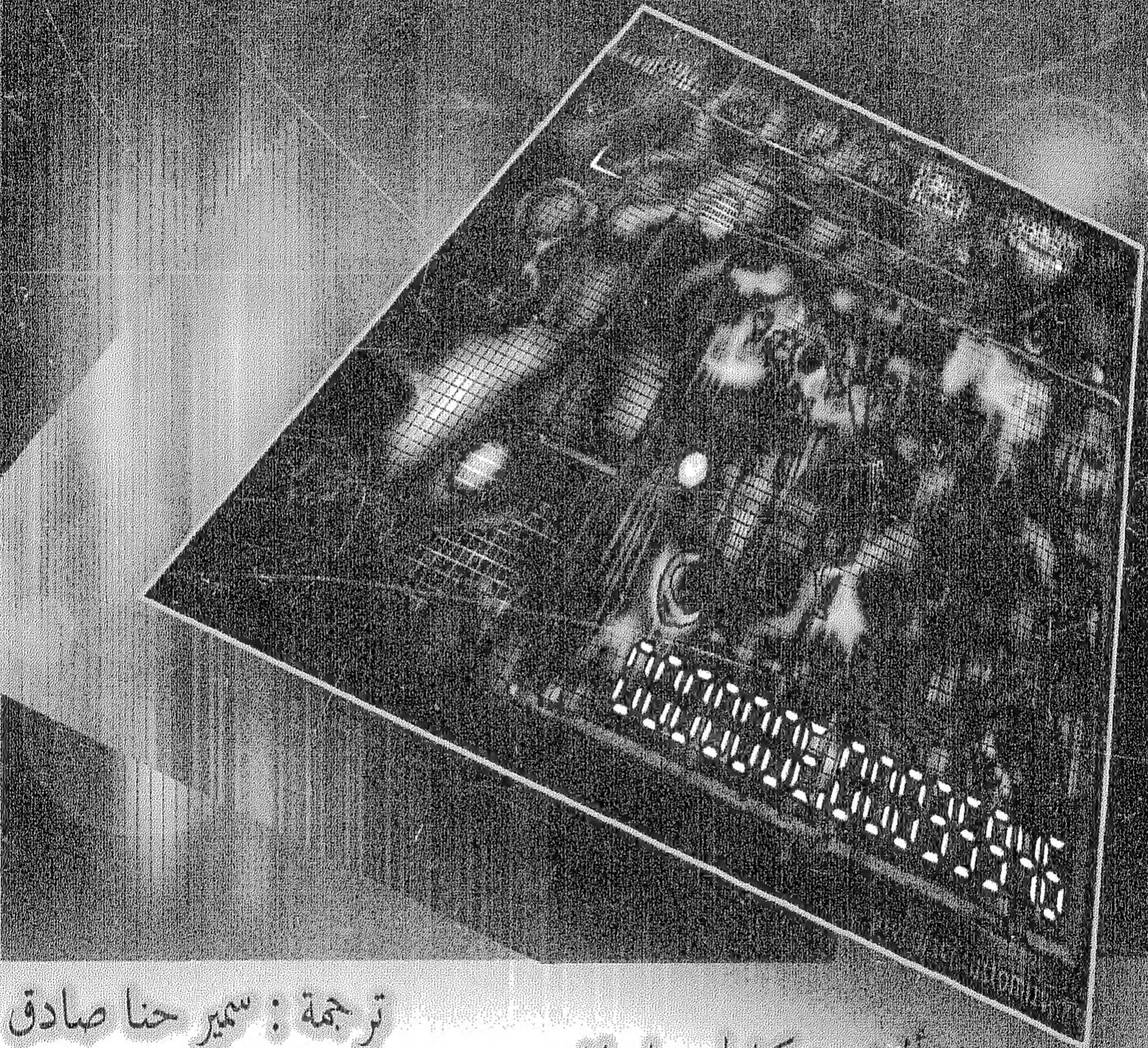




المشروع القومي للترجمة

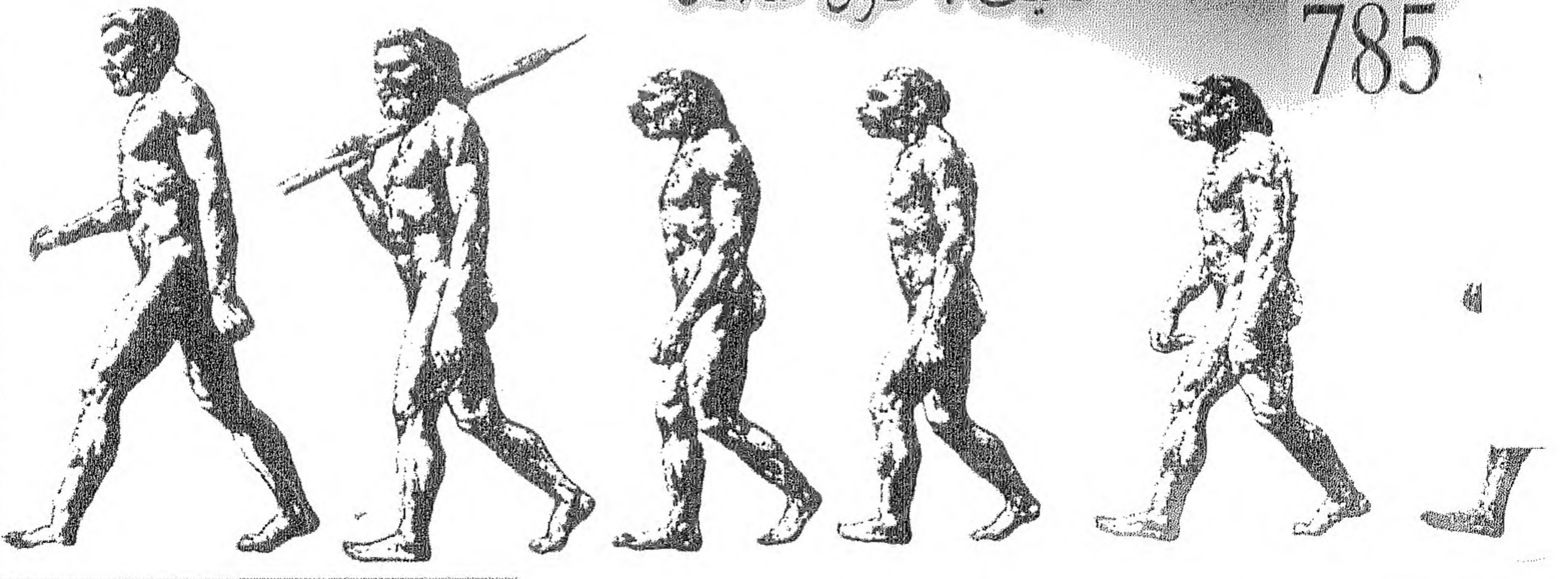
# تأملات عن تطور ذكاء الإنسان تنينات عدن



ترجمة : سمير حنا صادق

تأليف : كارل ساغان

785







المشروع القومي للترجمة

# تنينيات عدن

## تأملات عن تطور ذكاء الإنسان

تأليف : كارل ساجان

ترجمة : سمير حنا صادق



٢٠٠٥



## المشروع القومي للترجمة

إشراف : جابر عصفور

– العدد : ٧٨٥

– تتينات عدن .. تأملات عن تطور ذكاء الإنسان

– كارل ساجان

– سمير حنا صادق

– الطبعة الأولى ٢٠٠٥

هذه ترجمة كتاب :

### THE DRAGONS OF EDEN

Speculations on the Evolution of Human Intelligence

“ © 2005 by The Estate of Carl Sagan

All rights reserved including the rights

of reproduction in whole or in part in any form “

---

حقوق الترجمة والنشر بالعربية محفوظة للمجلس الأعلى للثقافة .

شارع الجبلية بالأوبرا – الجزيرة – القاهرة ت ٧٣٥٢٣٩٦ فاكس ٧٣٥٨٠٨٤

El Gabalaya St. Opera House, El Gezira, Cairo

Tel : 7352396 Fax : 7358084.

---

تهدف إصدارات المشروع القومي للترجمة إلى تقديم مختلف الاتجاهات والمذاهب الفكرية للقارئ العربي وتعريفه بها ، والأفكار التي تتضمنها هي اجتهادات أصحابها في ثقافتهم ولا تعبر بالضرورة عن رأى المجلس الأعلى للثقافة .

## المحتويات

7	..... قالوا عن المؤلف
9	..... إهداء المترجم
11	..... شكر
13	..... مقدمة المترجم
19	..... مقدمة المؤلف
23	..... الفصل الأول : التقويم الكونى
27	..... الفصل الثانى : المخ والچينات
45	..... الفصل الثالث : المخ والمركبة
59	..... الفصل الرابع : تطور الإنسان
73	..... الفصل الخامس : التجريد عند الحيوانات
87	..... الفصل السادس : قصص عن غشاوة جنة عدن
105	..... الفصل السابع : محبوبون ومجانين
125	..... الفصل الثامن : تطور المخ فى المستقبل
	..... الفصل التاسع : قدرنا هو المعرفة : الذكاء على كوكب الأرض
135	..... وخارج كوكب الأرض
141	..... المراجع





## قالوا عن المؤلف

**Carl Sagan is a very special scientist! He's that teacher you always wish you had - and his book, the Dragons of Eden, is a masterpiece of instructive entertainment!**

***New York Times***

***33 Weeks on the Bestseller List***

**Carl Sagan has the Midas touch. Any subject he deals with turns to gold, and so it is in The Dragons of Eden. Never have I read anything on the subject of human intelligence as fascinating and as charming.**

***Isaac Asimov***

**Not all great thinkers are scientists, and not all scientists are great thinkers, but Sagan - young, zealous and imaginative - is both ... The Dragons of Eden .. is really quite super.**

**Daring speculations and great fun... He argues for the worth and dignity of other species, even unknown species. If the alien creatures should ever touch down here, Sagan is one of those who would get a call in the middle of the night.**

***The Baltimore Sun***

**Extraordinary! ... Exciting! ... Sagan's perspective ranges from the emergence of life on earth four billion years ago to the limitless possibilities for expanding human intelligence... A masterpiece of scientific writing for non-scientists.**

***Chicago Tribune***

**Ab sorbing ... fascinating ... The man writes clearly and well and often with humour.. explaining, probing and relating with grace the story of the human brain.**

***Associated Press***

**Marvelous! ...There are rewards of many sorts in this provocative book.**

***The Wall Street Journal***

**A joy! ... A Carl Sagan is ... a gifted and charismatic figure ... he has become the idol of a whole generation of students.**

***The Washington Post Book World***

**In some lost Eden where dragons ruled, the foundations of our intelligence and passions were laid ... Carl Sagan takes us on a guided tour of that lost land .. Fascinating ... Entertaining...Masterful!**

***St. Louis Post-Dispatch***



## إهداء

خلال ترجمتى لهذا الكتاب ، كان ينتابنى شعور عميق بمحاولة الحصول على رضا أشقاء ثلاثة من أعضاء لجنة الثقافة العلمية بالمجلس الأعلى للثقافة :

أ.د. يحيى الرخاوى ، أستاذ الأمراض النفسية والأديب المعروف بسعة أفقه الموسوعية .

أ.د. فيصل يونس ، وكيل كلية الآداب ورئيس سابق قسم علم النفس بكلية الآداب ، جامعة القاهرة ، الذى يذهلنى دائما بمعلوماته فى البيولوجيا وعلم الإحصاء.

أ.د. نبيل على ، خبير المعلومات المعروف ، الذى أطلقت عليه اسم : "ناعوم تشومسكى مصر" والذى يتفوق عليه بمعلوماته عن شفرة الوراثة.

إلى إخوتى الثلاثة أهدى هذا الكتاب .

سمير حنا صادق





## شكر

شكرا وفيرا لزوجتي السيدة سامية عبد النور لكتابة وكتابة ومراجعة ثم مراجعة هذا الكتاب . ولو أنصفنا لاعتبرنا الكتاب من ترجمتها .  
وشكرا جزيلا لأصغر أبنائي سهيل صادق الذي ساعدها في حل " خلافتها " المستمرة مع الكمبيوتر .





## مقدمة المترجم

منذ ما يزيد عن عشر سنوات أهدانى صديقى العزيز الدكتور ، إبراهيم سعد الدين عشرة شرائط فيديو ، سجلها نجله الطبيب المرموق فى لندن عن برامج الـ " بى بى سى " B.B.C. الثقافية . كانت الشرائط تحتوى على مادة تغطى فى حوالى عشرين ساعة برنامج بعنوان " الكون " Cosmos ، وكان صانع البرنامج ومقدمه عالم فلك أمريكى ، لم أسمع عنه من قبل يدعى : كارل ساجان .

احتوت الشرائط على نظرة عميقة وواسعة عن ما يهم البشر كافة عن الكون: نشأته ، ونشأة المجموعة الشمسية، ونشأة كوكب الأرض ، والكواكب الأخرى فى المجموعة الشمسية ، ونشأة الحياة على كوكب الأرض ، وإمكانية وجود الحياة على كواكب أو فى مجرات أخرى .

إلى جانب هذه العناوين المهمة ، ومن خلال بعضها ، احتوى البرنامج على نظرة دقيقة لكثير من الموضوعات : فقد قدم ساجان دراسة رائعة عن نظرية التطور ، موضحا الدور المهم الذى لعبته هذه النظرية فى تقدم علوم البيولوجيا التى نعيش اليوم ازدهارها ، وقدم دراسة عن قوانين الوراثة ، وعن الكروموسومات والجينات وشرائط الوراثة ( الـ دنا D.N.A. ) بل قدم مفهوما مبسطا عن البعد الرابع لأينشتاين ، وعن إمكانية وجود أبعاد خامسة وسادسة ، وقدم مثالا بديعا عن المعيشة فى بعدين فقط ، وتحدث عن " انحناء الفراغ " ، وقدم تبسيطا لمكونات الذرة والعناصر المختلفة ، وقدم كذلك دراسة وافية ورائعة عن المخ البشرى وطريقة عمله واختزانه للمعلومات ، كما قدم تصوره لصور الحياة - إن وجدت - على الكواكب الأخرى .

ولعل أجمل وأروع ما قدمه ساجان - بالنسبة إلى على الأقل - هو اهتمامه بالحضارة المصرية ، فقد قام بدراسة وافية عن مكتبة الإسكندرية ، التى قال عنها إنها

كانت أول مركز للبحث العلمى فى العالم ، وإنها كانت مكان ازدهار العبقریات (بكلماته Genius flourished there ) ، هذا إلى جانب وظيفتها بوصفها مكتبة اختزنّت فيها روائع الكتب . وعرفنا ساجان بأمجادنا القديمة وبعلماء سوف يخلدهم تاريخ العلم (ونسيناهم نحن ) ، أمثال إيراتوستينوس Eratosthenes الذى أثبت كروية الأرض وقاس محيطها بطريقة عبقرية سهلة بخطأ لا يتجاوز ٤٠ كيلومترا ، وهيباشيا Hypathia أول العلماء الإناث وأول ضحايا المجرمين المتمسحين بالدين . ومن أجل أن ينال هذا الموضوع ما يستحق من اهتمام ، أقام العاملون على البرنامج نموذجا ضخما لتصورهم لما كانت عليه المكتبة وما كان بها من قاعات . وإلى جانب وصف ساجان للمكتبة ، قدم دراسة عن حضارة مصر القديمة وحجر رشيد وفك طلاسم اللغة الهيروغليفية .

كان كارل ساجان هو الراوى فى هذا البرنامج . وكان يبدأ فى تقديم مادته بشرح بسيط عميق ، يستعمل فيه لغة سهلة وإشارات واضحة معبرة من يديه ، ثم يستمر فى التعليق بعد ذلك على النماذج المتحركة أو المناظر المصورة أو الرسومات البيانية ، بلغة جميلة يشع منها حبه للإنسان والكوكب والكون كله .

شاهدت بعض أجزاء من هذا البرنامج عشرات المرات ، وكان حبى لهذه الأجزاء يتزايد بتكرار المشاهدة ، مثل تكرار سماع سيمفونية رائعة لأحد كبار الموسيقيين . وزاد من حبى أن أهدانى صديق آخر نسخة من الكتاب الضخم Cosmos: Carl Sagan - 1980, Random House, New York المسجلة فيه أحاديث كارل ساجان فى هذه البرامج .

ترك هذا البرنامج فى نفسى شعورا بالمرارة للظلم الذى يتعرض له أبناؤنا وبناتنا بحرمانهم من رؤية مثل هذه البرامج العلمية القيمة . فكل ما شاهدوه فى هذا المجال استعارات مشوهة من بعض هذه البرامج العلمية ، تلغى ما عليها من تعليقات ذكية مثيرة للتساؤل البناء وتوضع بدلا منها تعليقات سطحية خفيفة تحتوى على كثير من الأخطاء ، وتصب دلو من الماء البارد على كل ما كان يمكن أن تثيره هذه البرامج من نشاط عقلى .



وبدأت بهذا البرنامج معرفتى بكارل ساجان ، وبدأت قراءاتى فى كتبه .  
ولد كارل إدوارد ساجان فى ٩ نوفمبر ١٩٣٤ فى بروكلين بنيويورك بالولايات المتحدة الأمريكية .

بعد حصوله على درجة الدكتوراه من جامعة شيكاغو ١٩٦٠ ، قام ساجان بالتدريس فى جامعة بيركلى فى ولاية كاليفورنيا ، وفى جامعة هارفارد فى ولاية ماساشوسيتس ، وكان فى الوقت نفسه يقوم بوظيفة فيزيائى فلكى Astrophysicist فى مرصد سميثسون الفيزيائى الفلكى Smithsonian Astrophysical Observatory وهناك أضاف ساجان إلى مسئولياته مهمة إنشاء وحدة البحث عن الذكاء خارج الأرض Search for Extraterrestrial Intelligence (SETI) .

عمل ساجان بعد ذلك فى أغلب مشاريع رحلات الفضاء ، ووصف بأنه "أحد أعظم العقول فى مجال استكشاف الفضاء" وقد لعب دورا مهما فى إنشاء وكالة الفضاء الأمريكية NASA .

توفى كارل ساجان عن ٦٢ عاما فى ٢٠ ديسمبر ١٩٩٦ بالتهاب رئوى ، أصابه بعد معركة دامت سنتين مع مرض فى نخاع العظام .

حصل ساجان على الجوائز . حصل برنامج " كوزموس " على جوائز أفضل البرامج التلفزيونية وأفضل " برامج علمية " ، وأفضل " سيناريو " . كما حصل على جائزة بوليتزر المهمة فى الأدب عن كتابه " تينات عدن " الذى تترجمه هنا .

ولكن رغم علمه الغزير وسعة أفقه وعمق فكره ، فإن أهم ما فى ساجان هو عشقه الشديد للإنسان والحياة ، هذا العشق الذى بلغ ذروته فى كتاباته على سرير المرض الأخير ، والذى يظهر فى محاربه التى لا تهدأ من أجل الحفاظ على البيئة ، وكراهيته الشديدة للعنصرية والحرب والدكتاتورية والظلم ، وهجومه الشديد على أجهزة الحكم الأمريكية البغيضة ، مثل ريجان الذى كان أول همومه التخلص من السخانات الشمسية التى وضعها كارتر فى البيت الأبيض حفاظا على البيئة ، وبوش الذى رفض التوقيع على معاهدة ريودى جانيرو التى تضع قيودا على إنتاج ثانى

أكسيد الكربون ، والتي تحافظ على التنوع البيولوجي Biological diversity ، وفضحه المستمر الشديد لسياسة الولايات المتحدة نحو البيئة : فسكانها وهم ٥٪ من سكان العالم يستهلكون ٢٥٪ من الوقود الحفريه ، وهم يستهلكون الأكسيجين الذى تصنعه غابات الأمازون فى البرازيل فى أمريكا الجنوبية ، وينتجون الأمطار الحمضية التى تسقط على كندا .

إن قراءة كتابات ساجان ليست نزهة مريحة وسهلة ، لكنها رحلة شاقة ومثيرة تحتاج إلى تركيز من القارئ مكافئة للكاتب على مجهوده ، وهى أيضا رحلة مثمرة وبناءة . وكلامه موثق للمتخصصين المهتمين بالمراجع فى آخر الكتاب .

لقد سبق لى تقديم بعض كتابات ساجان للمكتبة العربية . وفى الواقع فإن فى كتبى : "بين العلم والدجل " و " العلم فى مكتبة الإسكندرية " عدیدا من أفكار ساجان فى بعض كتبه .

الترجمة عملية شاقة ، وقد عاهدت نفسى بعد آخر كتاب ترجمته على عدم المرور بنفس الآلام والإرهاق . ورغم إيمانى بأنه "لا يلدغ المؤمن من جحر مرتين " فإننى وقعت مرة أخرى فى الفخ نفسه . ولكن حبى الشديد لهذا الكتاب الذى أعيد طبعه حوالى ثلاثين مرة أسقطنى فى المحذور .

أرجو من القارئ أن يسامحنى على ما فشلت فى تفاديه فى هذا الكتاب :

– فالمقدمات الشعرية الجميلة لكل فصل تفقد جمالها بترجمتها ؛ ولهذا تركتها بلغتها وهى على كل حال بالإنجليزية التى يجيدها أغلبنا . أما من لا يجيدها فيمكنه الاستغناء عنها .

– كذلك احتفظت باللغة الإنجليزية لبعض الصور والأشكال التى رأيت ألا أدمرها بترجمة كلماتها البسيطة .

– كذلك احتفظت باللغة الإنجليزية للمراجع طبعاً .

كما أرجو القارئ أن يسامحنى على حذف سطور قليلة من الكتاب رأيت أنها ستجعله أكثر صعوبة وأنها لن تضيف شيئاً إلى الموضوع ، علاوة على تجاوزها أحيانا

لبعض الخطوط الحمراء فى ثقافتنا . هذا مع تأكيدى بأن ما استغنيت عنه لن يؤدى  
إلى أى تغيير فى فكر الكتاب . بقى أن أقول إننى رغم حبى الشديد للكاتب والكتاب ،  
فإن فكرى حتى وإن توافق مع أغلبه فلا يتطابق مع كل كلمة فيه .

لقد تخلفنا كثيرا فى ميادين العلم عن العالم المتقدم والعالم النامى ، وأرجو أن  
تكون هذه الترجمة مساهمة فى جسر هوة التخلف .





## مقدمة المؤلف

كان جيكون برونوسكى Jacob Bronowski أحد مجموعة صغيرة من الرجال والسيدات ، من أعمار مختلفة ، ممن يجدون أن المعرفة البشرية ( العلم والفن وعلم النفس والفلسفة ) أمر مسل ومن السهل تفهمه . لم يكن برونوسكى مرتبطا بإحدى هذه المعارف ، ولكنه طاف حولها جميعا . ويمثل كتابه ومسلسله التلفزيونى عن تطور الإنسان The Ascent of Man طريقة جميلة للتدريس ، ونصبا تذكارية خالدا ، فهو يروى فيه قصة تطور الإنسان والمخ الإنسانى معا . فى آخر فصول الكتاب " الطفولة الطويلة " The Long Childhood يصف برونوسكى فترة الطفولة الطويلة (الأطول بالنسبة إلى طول حياتنا عن أى نوع من الأحياء الأخرى ) بأنها الفترة التى يعتمد فيها الطفل الصغير على البالغين ، والتى يبدى فيها قابلية بالغة للتشكيل ومرونة كبيرة ومقدرة على التعلم من البيئة والثقافة . وتعتمد أغلب الكائنات الحية على الأرض على معلومات زرعت فى جهازها العصبى أكثر جدا من المعلومات المكتسبة من خارج خواصها الوراثية . أما عند الإنسان ، بل عند جميع الحيوانات الثديية ، فالعكس هو الوارد . فبينما تتحكم العوامل الوراثية فى العديد من خواصنا ، فإن لدينا فرصة تتيحها لنا عقولنا لنكتسب خواصا سلوكية فى فترة صغيرة ، بل إن جنسنا قد تمكن فى فترة صغيرة جدا من حياته من اختراع طرق لتخزين المعلومات خارج الجسم ، لعل أهمها الكتابة .

إن مدة التطور ( أو التغير الوراثى ) طويلة جدا ، ففترة التغير من نوع إلى آخر قد تستغرق مئات الألوف من السنين . وكثيرا ما ينتج بعد كل هذه الفترة اختلاف ضئيل بين الأنواع ( النمر والأسود مثلا ) . وكمثال للتطور الحديث فى جنسنا البشرى ، يمكننا أن نتذكر ما حدث للأصبع الكبير فى القدم ، فإن له أهمية فى حفظ

التوازن ، أما الأصابع الأخرى فلا قيمة تذكر لها . ولكنها تطورت من أصابع مخصصة للقبض على فروع الأشجار ، كما تفعل القردة ، وقد تطورت أصابع أقدام الغوريلا ( التى لا تتسلق الأشجار ) إلى ما يشبه أصابع الإنسان .

ولكننا لا نحتاج الآن إلى ملايين السنين لتتطور ، فنحن نعيش فى عالم يتغير بسرعة بالغة . ورغم أننا نصنع هذه التغيرات بأنفسنا ، فيجب علينا أن ننتبه إليها وأن نتحكم فيها وإلا اندثرنا ، ولابد من استعمال أجهزة خارجية للتعامل مع التغيرات السريعة التى يواجهها جنسنا .

وهكذا ، فإن التطور السريع للذكاء هو الوسيلة الوحيدة لحل ما نواجهه من مشاكل ، ومن هنا فإن تفهمنا لطبيعة تطور الذكاء الإنسانى قد يساعدنا على التعامل بذكاء مع أخطار مستقبلنا .

نحن نهتم بالذكاء الإنسانى لسبب آخر : فلأول مرة فى تاريخ البشرية أصبح لدينا أداة قوية هى التلسكوب اللاسلكى Radio telescope الذى نستطيع به الاتصال بأبعاد شاسعة خيالية . وقد بدأنا فى استعماله الآن بطريقة ذكية لمحاولة اكتشاف وجود حضارات أخرى . وهكذا فإن وجود حضارات مختلفة عنا وطبيعة ما ترسله هذه الحضارات من رسائل ، يعتمد على مدى عالمية تطور الذكاء على الكرة الأرضية . ومن المعقول أن نزعّم أننا سوف نحصل على المزيد من المعرفة عن تطور ذكائنا إذا عرفنا حالة الذكاء خارج كوكب الأرض .

أسعدنى وشرفنى أن أقدم أول محاضرة لذكرى جسيكوب برونوسكى فى " الفلسفات الطبيعية " عام ١٩٧٥ فى جامعة تورونتو . وقد وسعت فى الكتاب الموجود بين أيديكم مجال هذه المحاضرة . وقد دفعنى هذا لحسن حظى إلى القراءة والاستفادة مما كانت معرفتى به محدودة ، ووجدت فى نفسى إغراء شديدا بأن أحاول أن أصنع مما جمعته صورة متماسكة . ومن تقديم بعض الفرضيات عن تقدم الذكاء البشرى ، مما لم يسبق لنا مناقشته بالتفصيل .

والموضوع صعب ، فرغم أنه قد سبق لى دراسة علم البيولوجيا وعملت لمدد طويلة فى محاولة تفهم أصل الحياة وبداية تطورها ، فإن معرفتى بتشريح المخ وفسولوجيته



محدودة . وهكذا ، فإننى أقدم أفكارى وبى درجة كبيرة من الخوف والتردد وأنا أعلم أن الكثير منها قابل للإثبات أو الرفض بالتجربة العلمية . وقد أفادتني هذه الدراسة فى تعميق أفكار لعل فى سردها ما يثير فى آخرين رغبة فى دراسة أعمق .

ولعل أهم مبادئ البيولوجيا - وهو المبدأ الذى يميزها عن الفيزياء - هو التطور بالانتقاء الطبيعى Natural selection، وهو الاكتشاف العبقري لشارلز داروين Charles Darwin وألفريد رسل والاس Alfred Russel Wallace فى منتصف القرن التاسع عشر(\*) .

من خلال الانتقاء الطبيعى ظهرت مخلوقات أكثر توافقا مع البيئة ، ولعل نمو عضو مركب ومعقد مثل المخ يوضح ارتباطه بتغيير أساليب الحياة وتهديدها بالفناء. التطور إذا مفيد ، وإن لم يكن مخططا ، إذ تعيش الكائنات الحية الموجودة اليوم بفضل انقراض أعداد ضخمة من نسخ " ناقصة " من الأحياء .

وعلم البيولوجيا أقرب إلى علم التاريخ منه إلى علم الفيزياء ، وحوادث الماضى البعيد وأخطاؤه وأحداثه تظهر بوضوح فى وجودنا . وفى مواجهة موضوع بيولوجى معقد مثل الذكاء البشرى يجب على الدارس احترام المعرفة بتطور المخ .

... وموقفى من المخ ووظائفه ( التى نطلق عليها أحيانا اسم "العقل" ) مازال هو الاعتراف بتكوين الجسم البشرى وفسولوجيته . وقد يكون "العقل" ناتجا عن عمل

---

(\*) منذ وقت الحوار الفيكتوري بين القس ووبرفورس Wiberforce وهكسلى T.H.Huxley وجهت العديد من الطلقات الطائشة إلى أفكار داروين والاس ، خصوصا من أصحاب الأفكار المسبقة . ولكن فى حقيقة الأمر ، فإن التطور ثابت بثبوت لا رجعة فيه بسجل الحفريات وبعلم البيولوجيا الجزيئية الحديث . والانتقاء الطبيعى هو نظرية ناجحة لتفسير التطور .

كان داروين طبعا ابن عصره ، فكان حديثة عن سكان تييرا دل فيوجو Tierra del Fuego ينضج بالعنصرية وبالتمييز بين الأوروبيين والآخرين . وفى حقيقة الأمر فإن المجتمع الإنسانى فى عصر ما قبل التاريخ ، كان أكثر شبها بمجتمع البوشمان Bushman الآن من الصيادين وجامعى الثمار Hunter gatherer فى صحراء كالاهارى Kalahari Desert عن أهل تييرا دل فيوجو . ولكن فكرة داروين عن الانتقاء الطبيعى هى فى الحقيقة علامات مهمة فى تاريخ البشرية ، خصوصا فيما قابلها من مقاومة فى إنجلترا الفيكتورية وما زال حتى الآن . (المترجم)

مكونات متفرقة أو مجتمعة بالمخ ، وقد يكون بعضها ناتجا عن عمل المخ بأكمله .  
ولا مكان هنا لزعم البعض بأنه حيث إنهم قد فشلوا في اكتشاف مراكز معينة في المخ  
تؤدي " الوظائف العليا " ، فإنه لن يمكن اكتشاف هذه الوظائف أبدا ؛ لأن "غياب  
الدليل" لا يعد "دليلا على الغياب". فكل التاريخ الحديث لعلم البيولوجيا يثبت أننا  
- لدرجة كبيرة - نتاج عمليات انتقاء يسهل الآن تفهمها بالكامل عن طريق الدنا  
DNA والرنا RNA وعن طريق البروتينات الناتجة عنهما .

ويأتي جانب كبير من السعادة واللذة من دراسة العلاقة الممكنة بين فسيولوجية  
المخ والفكرة السائدة عن الوجود . هناك - لحسن الحظ - تاريخ طويل للفكر الإنساني  
من ناحية الأساطير . وقد قال سالوستيوس Salostius في القرن الرابع: " إن  
الخرافات أشياء لم تحدث أبدا ولكنها موجودة دائما " ! وفي حوارات أفلاطون عن  
الجمهورية ، كلما أثار سقراط أسطورة - مثل قصة الكهف ، أشهر الأساطير -  
نعرف أننا وصلنا إلى حقيقة مركزة !!

وأنا لا أستعمل كلمة أسطورة هنا بمعناها الشهير أحيانا ، وهي أنها "ضد  
الحقيقة"، ولكني أستعملها بمعناها القديم باعتبارها مثالا لموضوع لا يمكن شرحه  
بوسيلة أخرى ، بل إن عنوان الكتاب نفسه عبارة عن حديث عن أسطورة .

ومع رجائي بأن يكون في بعض الاستنتاجات ما يهم بعض العاملين في مجال  
الذكاء البشري ، فإنني كتبت هذا الكتاب للرجل العادي . ولعل الفصل الثاني هو  
أصعب الفصول ، أما بعد ذلك فالكتاب سهل القراءة .

في عام ١٧٥٤ كتب جان چاك روسو Jean Jacques Rousseau في الفقرة  
الافتتاحية لكتابه " رسالة عن أصل وأساس عدم المساواة بين البشر " : « رغم أهمية  
الحكم على طبيعة الإنسان ، فإنني لن أتتبع طبيعته خلال مراحل النمو المختلفة ، وأنا  
لن أستطيع إلا أن أسرد بعض الأفكار ، فإن علم التشريح المقارن لم يقدم لنا حتى  
الآن ما يمكننا من وضع أساس صلب لأفكار صحيحة » .

ومع أن تنبيه روسو مازال ساريا حتى الآن ، إلا إن هناك تقدما في دراسة  
التشريح المقارن للمخ والسلوك البشري والحيواني ما ييسر إمكانية التفهم اليوم إلى  
حد ما .

## الفصل الأول

### التقويم الكونى

#### The Cosmic Calendar

What seest thou else

In the dark backward

And abysm of time ?

Wm. Shakespeare - The Tempest

قديم جدا هو الكون وحديث جدا هو الإنسان . نحن نعبر عن أحداث حياتنا بالسنين ، أو مما هو أقل من ذلك ، ونتحدث عن حياتنا بالعقود ، وعن تاريخ بلادنا بالقرون ، وعن التاريخ المكتوب بالآلاف السنين .

لكن هناك أزماناً سبقتنا إلى الوجود ، أزماناً لا نعرف عنها الكثير ؛ لعدم وجود سجلات مكتوبة عنها ؛ وصعوبة التعاون مع مثل هذه الفترات الزمنية .

ومع هذه الصعوبات فإننا نستطيع التعامل مع الماضى السحيق ، فالتطبقات الجيولوجية والتاريخ بالإشعاع يفيدان فى تحديد عمر الآثار والحفريات، وفى دراسة السهول والكواكب ، ومجرة درب التبانة ، كما تساعدنا على تعرف الوقت الذى مر منذ حدوث الحدث العظيم الذى يوصف بالانفجار العظيم ، وهو الانفجار الذى شمل كل المادة والطاقة الموجودة الآن . وقد يكون الانفجار العظيم بداية الكون ، وقد يكون انقطاعاً عن المعلومات السابقة لوجوده ، ولكنه على أى حال هو أقدم ما يمكننا معرفة أى شىء عنه .



وأفضل الطرق فى رأى التعبير عن هذا التاريخ الكونى هو ضغط ١٥ بليون سنة، التى هى عمر الكون ، فى سنة واحدة . وهكذا يصبح كل بليون عام من تاريخ الكون معادلا لحوالى ٢٤ يوماً من سنتنا الكونية ، وستصبح كل ثانية من هذه السنة الكونية معادلة لدوران الأرض ٤٧٥ مرة حول الشمس (أى ٤٧٥ سنة).

نقدم هنا فى الجداول المرفقة ( جداول : ١ و ٢ و ٣ ) التقويم الكونى على ثلاث قوائم . يلخص الجدول الأول منها ما قبل أحداث ديسمبر ، ثم يلخص الجدول الثانى أهم أحداث شهر ديسمبر ، ثم يلخص الجدول الثالث أحداث ٣١ ديسمبر .

وتبعث هذه الجداول فينا شعوراً بكثير من التواضع : فالأرض لم تتكون إلا فى شهر سبتمبر ، والديناصورات تظهر فى ليلة عيد الميلاد ، وتظهر الزهور فى ٢٨ سبتمبر . أما ظهور الرجال والنساء فقد حدث فى ليلة رأس السنة ، ويحتل كل ما سجل من أحداث فى التاريخ الثانى العشر الأخيرة .

ورغم ضخامة ما شغلنا من وقت فى تاريخ الكون ، فمن الواضح أن ما سيحدث على الأرض خلال السنة الكونية المقبلة سوف يعتمد على حكمة العلم وعلى الحساسية الإنسانية للجنس البشرى .

### جدول (١) ما قبل ديسمبر

أول يناير	* الانفجار العظيم The Big Bang
أول مايو	* ظهور مجرة درب اللبانة Milky Way Galaxy
٩ سبتمبر	* ظهور الشمس وكواكبها .
١٤ سبتمبر	* ظهور كوكب الأرض .
حوالى ٢٥ سبتمبر	* بدء مظاهر الحياة على الأرض .
٩ أكتوبر	* تاريخ أقدم الحفريات - بكتيريا - طحالب زرقاء وخضراء Bacteria and Blue - Green Algae
حوالى أول نوفمبر	* بدء التكاثر الجنسى فى الأحياء البسيطة .
١٢ نوفمبر	* أول حفريات لنباتات تستعمل طاقة الشمس .
١٥ نوفمبر	* ظهور أحياء لخلاياها نواة Eukaryotes

جدول (٢) شهر ديسمبر ( بالأيام )

ظهور الأكسجين فى الجو	الاثنين أول ديسمبر
أول الديدان	الثلاثاء ١٦ ديسمبر
نهاية عصر ما قبل الكامبرى Pre Cambrian بداية ظهور صخور تحتوى على حفريات واضحة	الأربعاء ١٧ ديسمبر
ظهور العوالق Plankton وانتشار ثلاثى الفصوص Trilobites	الخميس ١٨ ديسمبر
العصر الأوردوفى Ordovician وظهور الأسماك والفقرات	الجمعة ١٩ ديسمبر
العصر السيلورى Silurian غزو النباتات للأرض .	السبت ٢٠ ديسمبر
العصر الديفونى Devonian بدء غزو الحيوانات للأرض	الأحد ٢١ ديسمبر
وظهور الحشرات	
ظهور البرمائيات	الاثنين ٢٢ ديسمبر
ظهور الأشجار والزواحف	الثلاثاء ٢٣ ديسمبر
أول الديناصورات	الأربعاء ٢٤ ديسمبر
العصر الثلاثى Triassic أول الثدييات	الجمعة ٢٦ ديسمبر
العصر الجوراوى Jurassic أول الطيور	السبت ٢٧ ديسمبر
العصر الطباشيرى Cretaceous اختفاء الديناصورات	الأحد ٢٨ ديسمبر
إنهاء حقبة الحياة الوسطى Mesozoic era بداية الحقبة الثالثة Tertary period ظهور الثدييات المائية ( الحيتان والدراfil ) Cetaceans وظهور الحيوانات الرئيسة Primates	الاثنين ٢٩ ديسمبر
ظهور الفص الأمامى Frontal lobe فى مخ الحيوانات الرئيسية . ظهور أول الهومينيد Hominid	الثلاثاء ٣٠ ديسمبر
ظهور الإنسان	الأربعاء ٣١ ديسمبر

جدول (٣) يوم ٣١ ديسمبر (بالدقائق والثواني)

الثواني	الدقائق	الساعة مساء	
	٣٠	١٠	ظهور الإنسان
	٠٠	١١	بدء استعمال الآلات الحجرية
	٤٦	١١	إنسان بيكين يروض النار
	٥٦	١١	بداية آخر العصر الجليدي
	٥٨	١١	الإنسان يغزو أستراليا
	٥٩	١١	رسوم المغارات في أوروبا Cro - Magnon
٢٠	٥٩	١١	اختراع الزراعة
٥٠	٥٩	١١	حضارة مصر وسومر
٥٢	٥٩	١١	قوانين حمورابي - المملكة الوسطى في مصر
٥٣	٥٩	١١	اختراع البوصلة
٥٤	٥٩	١١	مملكة الآشوريين - مملكة إسرائيل
٥٦	٥٩	١١	ظهور الهندسة الإقليدية - ظهور فيزياء
			أرشميدس - ظهور الإمبراطورية الرومانية -
			ميلاد المسيح
٥٧	٥٩	١١	اختراع الصقر في الهند - سقوط الإمبراطورية
			الرومانية - الغزوات الإسلامية
٥٩	٥٩	١١	ظهور العلم التجريبي



## الفصل الثانى

### المخ والجينات

#### Genes and Brains

What the hammer? What the chain?

In what furnace was thy brain?

What the anvil? What dread grasp

Dare its deadly terrors clasp?

Wm. Blake - The Tyger

Of all animals, man has the largest brain

In proportion to his size.

Aristotle - The parts of animals

صاحب التطور البيولوجى ازدياد فى التعقيد . وأكثر الكائنات الحية تعقيدا الآن  
يحتوى على معلومات مخزونة جينية وغير جينية أكثر بكثير مما كانت تحتوى الكائنات  
منذ مائتى مليون سنة ، وهى تمثل ٥ ٪ فقط من عمر الحياة على الأرض .

تمتلك أبسط الكائنات الموجودة اليوم تاريخا تطوريا مماثلا للحيوانات معقدة  
التركيب . قد تكون العمليات الكيميائية فى البكتيريا المعاصرة أكثر كفاءة من البكتيريا  
التي عاشت منذ ثلاثة بلايين سنة ، ولكن كمية المعلومات الوراثية فى البكتيريا اليوم  
لا تزيد كثيرا عن تلك التى كانت موجودة فى أجدادها ، واضح إذن أنه من المهم  
التمييز بين " كمية المعلومات و "نوعيتها" .

تسمى الكائنات الحية " أصناف " Taxa ومفردها "صنف" أو Taxon . وأكبر التقسيمات تميز بين الحيوانات والنباتات ، أو بين الكائنات التي تحتوى خلاياها على نواة ( مثل الحيوانات وحيدة الخلية أو الإنسان ) وتلك التي لا تحتوى خلاياها على نواة واضحة ( مثل البكتيريا والطحالب الزرقاء/الخضراء).

وكل الكائنات الحية الموجودة على كوكب الأرض - سواء كانت لها نواة أو لم تكن - لها كروموسومات تحتوى على مادة وراثية تنتقل من جيل إلى آخر . وفي كل الكائنات الحية تتكون هذه المواد الوراثية من أحماض نووية Nucleic acid ، وفي الغالبية العظمى من هذه المواد يكون تركيب المادة هو جزيء يدعى دنا DNA - Deoxy- ribon ucleic acid ( ويمكن أحيانا أن يكون جزيئاً يدعى رنا RNA - Ribonucleic acid ) .

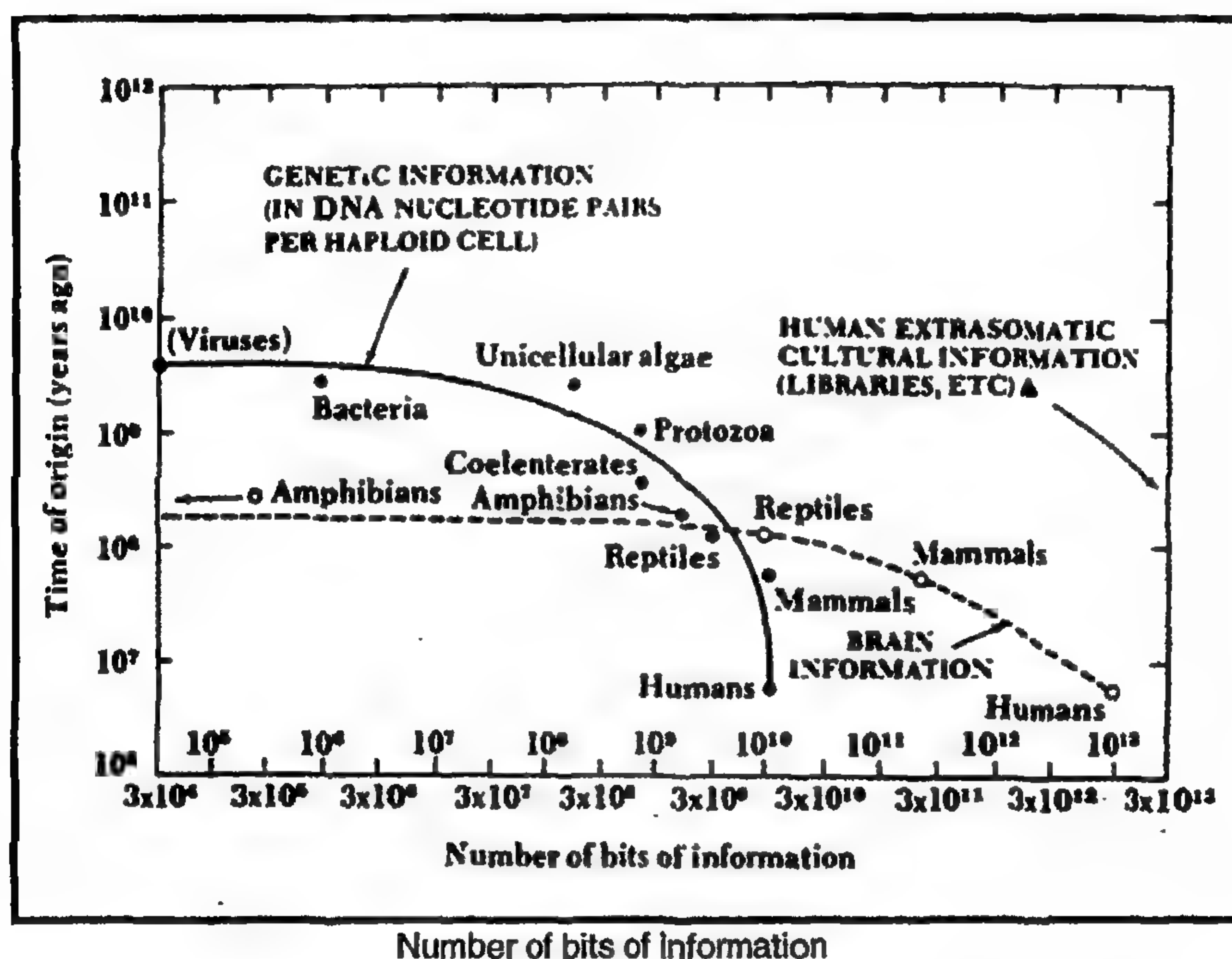
ويمكن تقسيم الأصناف إلى " أنواع " Species وسلالات Races.

والنوع هو مجموعة من الحيوانات تنتج بتزاوجها ذرية خصيبة. فتزاوج سلالات مختلفة من الكلاب - مع الاختلاف الشديد فى أشكالها - ينتج عنه كلاب مخصبة . أما التزاوج بين الأنواع المختلفة - حتى لو تشابهت مثل الحصان والحمار - فإنه ينتج عنه نسل عقيم ( بغل فى هذه الحالة ) . والتزاوج بين بعض المجموعات المتباينة مثل الأسود والنمور يحدث أحيانا وينتج عنه نادرا نسل خصيب ، وهذا ما يحد من قيمة تعريفنا للنوع . على العموم فإن كل فرد من الجنس البشرى عضو فى نوع واحد من الأحياء ، هو الإنسان العاقل Homo sapiens وكان أجدادنا : الإنسان القادر على استعمال يديه Homo habilis والإنسان الواقف Homo erectus ( وهى أنواع قد انقرضت ) يوصفون بأنهم من "الجنس" Homo نفسه ولكنهم من أنواع مختلفة sapi-ens, habilis, erectus . ونحن لا نعرف عن تجربة تزاوج بين هذه الأنواع .

فى العصور القديمة كان من المعتقد أنه من الممكن إنتاج نسل من التزاوج بين أحياء مختلفة جدا : فالميناتور Minataur الخرافى الذى ذبحه ثيسيوس Theseus كان مفترضا أنه من نتاج تزاوج امرأة مع ثور . وزعم المؤرخ بلينى Pliny أن النعامة هى نتاج تزاوج بين زرافة وبعوضة (رغم صعوبة تصور آلية تنفيذ مثل هذا الحدث ) . وعلى العموم فإنه من الممكن تفهم أن العديد من أنواع هذه التزاوجات لم تجرب لغياب الدافع الطبيعى.

سوف يشار في هذا الفصل عديدا من المرات إلى الشكل المصاحب ( شكل ١ ) ويوضح الخط الثقيل المستمر وقت ظهور الأصناف المختلفة من الأحياء . وبالطبع لم يوضح الرسم كل أصناف الأحياء ، ولكن الرسم يختصر ملايين من النقاط التي وجدت خلال العصور على كوكب الأرض . ومن الواضح من الرسم أنه كلما كانت النشأة حديثة ، ازداد عدد جزيئات الدنا اللازمة لتكوينها ، أي أنها تصبح أكثر تعقيدا .

شكل (١)



تطور المحتويات من المعلومات في الجينات وفي المخ

- الخط غير المتقطع والدوائر الملققة تعبر عن العلاقة بين عدد المعلومات في الجينات وتاريخ نشأة النوع.
- الخط المتقطع والدوائر المفتوحة تعبر عن العلاقة بين عدد المعلومات في المخ وتاريخ نشأة النوع .
- المثلث المفلق يعبر عن المعلومات خارج جسد الإنسان ، مثل المكتبات ... إلخ .



ومن الممكن الحكم على " تعقيد " كائن حي بمجرد دراسة سلوكياته ، أى عدد الوظائف التى يقوم بها . ولكن يمكن أيضا أن نحكم على التعقيد من كمية المعلومات الموجودة فى مادة الكائن الحى الوراثية . ويحتوى كروموسوم الإنسان على جزيء دنا طويل جدا ، ملتف حول نفسه ، بحيث يحتل مكانا صغيرا . ويتكون هذا الجزيء من أجزاء تشابه درجات " السلم النقالى " Ladder ويطلق على هذه الدرجات اسم "نيوكليوتايدات" Nucleotides ولها أربعة أنواع . ولغة الحياة - المعلومات الوراثية - يحددها توالى أربع أنواع من النيوكليوتايدات . ويمكن أن نقول إن لغة الوراثة مكتوبة بأربعة أحرف .

ولكن " كتاب الحياة " فى منتهى الثراء ، فيحتوى جزيء الدنا فى الكروموسوم البشرى على خمسة بلايين زوج من النيوكليوتايدات . وتعليمات الوراثة لكل الكائنات الحية على الأرض مكتوبة باللغة نفسها . ويؤكد هذا بالطبع على أن كل الكائنات الحية نشأت من مصدر واحد هو أصل الحياة منذ حوالى أربعة بلايين سنة .

وتحتوى هذه الجزيئات من المعلومات على ما يطلق على وحداتها اسم " بيت " BIT - Binary digits وأبسط طريقة للتعبير عن الأرقام لا تستعمل ١٠ كما نفعل نتيجة لحادث ولادتنا بعشر أصابع ، بل تستعمل رقمين ( ٠ و ١ ) وهكذا فمن الممكن الإجابة على سؤال بسيط "نعم" أو "لا" ( ٠ أو ١ ) . فإذا كانت الدنا تحتوى على حرفين بدلا من أربعة ، فإن عدد الـ " بيتات " فى جزيء الدنا سوف يعادل عدد أزواج النيوكليوتايدات ، أما وهى تحتوى على أربعة أحرف فإنها ستحتوى على ضعف عدد المعلومات . وهكذا فإذا كان كروموسوم معين يحتوى على خمسة بلايين (  $5 \times 10^9$  ) بيت من المعلومات ، فإنه سوف يحتوى على عشرين بليون (  $2 \times 10^{10}$  ) بيت من المعلومات .

ولكن ما كمية المعلومات التى تحتويها هذه العشرين المليون بيت ؟ كم ستعادل إذا كانت ستكتب فى كتاب عادى بلغة حديثة ؟

تحتوى اللغات الحديثة على حروف عددها بين ٢٠ و ٤٠ حرفا ، علاوة على ٢٤ رقماً وعلامة ترقيم Punctuations ، وهكذا ستكفى ٦٤ حرفاً تبادلاً للتعبير عن حروف

اللغة. وبما أن  $64 = 2^6$  (  $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$  ) فإن ٦ بيتات سوف تكفى لتحديد كل حروف الكتابة وأرقامها وعلاماتها .

ويمكن أن نعتبر أن هذه العملية تعادل لعبة ٢٠ سؤالاً التى يمكن للاعب فيها أن يحصل على إجابة بنعم أو بلا على أى سؤال . فإذا كان المجهول الذى يبحث عنه هو حرف ل مثلاً فى اللغة الإنجليزية ، فمن الممكن تحديده بالأسئلة التالية :

السؤال الأول : هل هو حرف ( ٠ ) أو رقم ( ١ ) ؟

الإجابة : حرف ( ٠ ) .

السؤال الثانى: هل هو فى النصف الأول من الحروف الهجائية (٠) أو النصف الثانى (١) ؟

الإجابة : فى النصف الأول (٠) .

السؤال الثالث : بين الثلاثة العشر حرفاً الأوائل هل الحرف المطلوب من أول سبعة أحرف (٠) أو من الستة الأحرف الثانية (١)؟

الإجابة : فى الستة الأحرف الأخيرة (١) (H I J K L M N O)

السؤال الرابع: هل هو فى النصف الأول من هذه الحروف (٠) أو فى النصف الثانى (١)؟

الإجابة : فى النصف الأول (٠) .

السؤال الخامس : هل هو H ( ٠ ) أو واحد من ل , ا ( ١ ) ؟

الإجابة : واحد من ل , ا ( ١ ) .

السؤال السادس : هل هو ا ( ٠ ) أو ل ( ١ ) ؟

الإجابة : ل ( ١ ) .

وهكذا فإنه أمكن تحديد الحرف بلغة ثنائية الأرقام  $110100$  ولكنها لم تحتج إلى ٢٠ سؤالاً بل ٦ فقط . وهكذا أيضاً فإن محتويات الكروموسوم ( ٢٠ بليون بيت )

تعاادل تقريبا ٣٠ بليون (  $3 \times 10^9$  ) حرف تقريبا . فإذا كانت الكلمة تحتوى على ٦ أحرف فى المتوسط ، فإن محتوى الكروموسوم يعادل تقريبا ٥٠٠ مليون كلمة . فإذا كانت الصفحة تحتوى على ٣٠٠ كلمة ، فإن هذه المعلومات تعادل ٢ مليون صفحة . فإذا كان الكتاب يحتوى على ٥٠٠ صفحة ، فإن محتوى الكروموسوم من المعلومات يعادل ٤ آلاف نسخة من الكتاب .

من الواضح إذن أن محتوى الكروموسوم الواحد من درجات "السلم النقالى" يعادل كمية ضخمة من المعلومات ، ومن الواضح أيضا أن جسم الإنسان بما عليه من تعقيدات يحتاج إلى هذا العدد من المعلومات ، أما الأحياء البسيطة فتحتاج إلى كمية أصغر من المعلومات . كانت حاسبات المركبة فايكنج Viking التى أرسلت إلى كوكب المريخ عام ١٩٧٦ تحتوى على بضعة بلايين من المعلومات - أكثر من خلايا البكتيريا وأقل من خلايا الطحالب .

ويرينا الشكل ( ١ ) عدد البتات الموجودة على الدنا فى كل نوع ، وهى فى الإنسان أكثر من باقى الثدييات .

ويرينا الشكل كذلك أن هناك ازدياداً فى محتوى معلومات الكائنات الحية منذ بلايين السنين ، ولكن العملية أبطأت بعد ذلك ، وسنرى منه أيضا أننا نحتاج إلى المزيد من المعلومات من مصدر آخر غير الجينات ، إذ حيث إن تطور الدنا عملية بطيئة جدا ، فلن تكفينا للتطور .

وخامة التطور هى الطفرات - أى تغير خواص الدنا الذى يتحكم فى الخواص الوراثية للكائن الحى - وتنتج الطفرات عادة عن الأشعة فى البيئة وعن الأشعة الكونية فى الفضاء الخارجى ، أو - كما يحدث كثيرا - عشوائيا . ويتحكم الكائن الحى بنفسه فى الطفرات فيستطيع أحيانا أن يلغيها أو يصححها . هناك مثلا جزيئات تتجول فى جزيئات الدنا باحثة عن أماكن العطب ، وعند اكتشاف الخطأ ، فإن هذه الجزيئات تقوم بقطع هذه الأجزاء بما يمكن اعتباره "مقص للجزيئات" . ولكن هذه "الإصلاحات" تكون أحيانا غير كاملة لأنها لازمة للتطور .

والتغير فى جزيئات الدنا الموجودة مثلا فى كروموسومات الأصابع لا أثر له فى الوراثة . فالأصابع لا علاقة لها بانتشار النوع ، ولكن المهم هى الطفرات فى دنا الأمشاج Gametes فى الحيوانات المنوية وفى البويضات ، وهى المسئولة عن التكاثر الجنسى .

وتتسبب بعض الطفرات بالصدفة فى خلق خامة للتطور البيولوجى ، مثل التطور فى مادة الميلانين الذى يحدث فى بعض الفراشات ويغير لونها من أبيض إلى الأسود . توجد هذه الفراشات عادة على شجر البتولا Birch trees الأبيض الجذع ، فيخفى لون الشجر الأبيض وجود الفراشات . وفى هذه الحالة يكون تطور الميلانين إلى اللون الأسود ضارا لأنه سيتسبب فى وضوح الفراشات للطيور فتلتهمها . ولكن مع بدء الثورة الصناعية ، واستعمال الفحم مصدراً للطاقة ، تحول شجر البتولا إلى اللون الأسود لتغطيته بدخان الفحم ، فعاشت الفراشات السوداء ذات طفرات الميلانين ، أما الفراشات البيضاء فقد التهمت الطيور لوضوحها . ومن الممكن طبعا إعادة انعكاس الوضع إذا تحكمت الدولة فى تلوث البيئة الناتج عن الصناعة . ونلاحظ أنه فى هذا التعامل بين البيئة والطفرات والانتقاء الطبيعى ، لا يوجد عمل "إيجابى" من الفراشات للتكيف مع البيئة . فالعملية عشوائية تعتمد على الاحتمالات الإحصائية .

ويحدث فى الكائنات الحية الكبيرة طفرة فى كل عشر أمشاج ، وهى تحدث عشوائيا ، وهى أيضا بأكملها تقريبا ضارة .

ومعظم هذه الطفرات هى أيضا صفات متنحية Recessive ولا يظهر تأثيرها فى الحال . ولكن ارتفاع عدد الطفرات جعل العديد من علماء البيولوجيا يفترضون أن وجود كمية أكبر من الدنا يتسبب فى حدوث أخطار أكثر ، ولهذا فمن المتصور أن كمية ازدياد المعلومات التى يحصل عليها الكائن الحى من الدنا محدودة ، ولهذا لجأت الحيوانات المعقدة الكبرى إلى تخزين كمية كبيرة من المعلومات خارج المادة الوراثية ، وتوجد هذه المعلومات فى كل الحيوانات العليا فى المخ .

ما كمية المعلومات التى توجد فى المخ ؟ هناك وجهتا نظر مختلفتان للإجابة عن هذا السؤال: فهناك من يفترض أن المخ "متعادل القدرات المتماثلة" Equipotent



أو على الأقل هو كذلك فى الطبقات الخارجية منه ، أو القشرة المخية، حيث يمكن أن يحل أى جزء مكان الآخر ، أى أنه لا يوجد حصر لمكان الوظيفة . وفى رأى الآخر إن المخ محدد الوظائف بوصلات محددة ، حيث لكل من الوظائف المعرفية مكان خاص بها فى المخ .

ويعلمنا بناء الحاسوب أن الحقيقة تقع فى مكان ما بين الطرفين ، فلا بد - من ناحية - لأى رأى غير غيبى عن وظائف المخ من أن يربط وظائف معينة بروابط عصبية بغيرها من الوظائف ، ومن ناحية أخرى لابد لضمان الجودة للحماية من الحوادث من وجود كمية زائدة عن الحد فى وظائف المخ يمكن أن تتبادل العمل فيما بينها .

وقد أثبت كارل لاسلى Karl Lasley عالم السيكلوجيا والأعصاب فى جامعة هارفارد ، وجود هذه الكمية الزائدة عندما أزال كمية كبيرة من مخ الفئران دون أن يؤثر هذا فى ذاكرتها فى التعامل مع "المقاهات" mazes (\*) ومثل هذه التجارب تثبت وجود الذاكرة فى أماكن متعددة من المخ . كذلك فنحن نعرف أن بعض الذكريات تنتقل بين نصفى المخ عن طريق " الجسم الثفنى " Corpus callosum .

ويسجل لاسلى أن سلوك الفئران لا يتغير بإزالة ١٠ ٪ من المخ ، ولكن بالطبع فإن أحدا لم يسأل الفئران عن رأيها فى هذا الموضوع ! ولحسم القضية ينبغى إجراء دراسة تفصيلية عن سلوك الفأر الاجتماعى فى بحثه عن الغذاء وعن أسلوبه فى تفادى القوط وغيرها من الحيوانات المعادية .

ويقول البعض إن الإصابات أو الجراحات فى مراكز مهمة من القشرة المخية للبشر - مثل استئصال الفص الأمامى من شطرى المخ - لا تؤثر فى السلوك ، ولكن بعض سلوكيات الإنسان لا تتضح من الفحص الخارجى ، فإن بعض النشاطات الإنسانية لا تمارس إلا نادرا ، مثل الإبداع . ويبدو أن الربط بين الأفكار لإنتاج إبداع خلاق يحتاج إلى استغلال كبير لمصادر المخ .

(\*) maze = متاهة : ممرات معقدة تنتهى كلها ، إلا واحدة ، إلى سدود . يتدرب الفأر على اكتشاف الممر الصحيح للحصول على الغذاء ( بيت جحا ) . ( المترجم )

وتتميز هذه الأمثلة الخلاقة الإنسان بوصفه جناً ، ومع ذلك فهي غائبة عند كثير من الناس ولا يستطيع الطبيب المراقب اكتشافها .

إذا كان من المستحيل إنكار الحجم الضخم لوظائف المخ ، فإن فكرة "التعادل الوظيفي" Equivalency تصبح مؤكدة الخطأ . وقد رفضها أغلب علماء الأعصاب المعاصرين .

توجد فكرة منتشرة عن أن أكثر من نصف المخ لا يستعمل . من الناحية التطورية فإن هذا غير مقبول بتاتا ، لماذا إذن ظهر نصف المخ إذا لم تكن له فائدة ؟ والنظرية على كل حال مبنية على أدلة واهية جداً ، وهي تستنتج عادة من أنه وجد أن الكثير من إصابات المخ - خصوصاً إصابات القشرة المخية - لا يصحبها تغير واضح في السلوك . ولكن هذا الرأي لا يؤخذ في الاعتبار:

١ - وجود وظائف لا تستعمل .

٢ - إن الكثير من سلوكيات الإنسان مراوغة . وكمثال ، فإن إصابات المخ في الجانب الأيمن من القشرة المخية قد تؤدي إلى ضعف في الأداء اليدوي أو الفكري ولا يظهر في الكلام . وعلى هذا فإنه سيصبح من الصعب على المريض أو الطبيب أن يصفه .

وهناك أدلة عديدة على إمكانية تحديد أمكنة لوظائف معينة في المخ: فقد وجدت في القشرة المخية مراكز تتحكم في الشهية للأكل ، والتوازن ، وتنظيم حرارة الجسم ، والدورة الدموية ، والحركات الدقيقة ، والتنفس . وتعتبر دراسات جراح الأعصاب الكندي : ويلدر بنفيلد Wilder Penfield عن إثارة أجزاء معينة من المخ دراسة مرجعية مهمة في هذا المجال . وقد أجريت هذه الدراسات في أثناء عمل عمليات جراحية خاصة تجرى أحياناً لعلاج بعض أنواع الصرع . أدت هذه الإثارة الكهربائية (التي تجرى على المريض بدون تخدير كلي) إلى تذكر المريض لرائحة معينة أو لصور أو للون معين .

فى حالات معينة قد يسمع المريض عملا أوركستراليا كاملا بتفاصيله عندما يمرر تيار بنفيلد إلى القشرة المخية ، فإذا زعم بنفيلد للمريض أنه قد مرر هذا التيار بدون تمريره بالفعل ، فإن المريض لن يشعر باستعادة هذا العمل الأوركسترالى ، ولكنه إذا أثار القشرة المخية دون أن يخبر المريض بذلك ، فإن الذاكرة ستعود إلى الظهور . وقد يسمع المريض لحنا أو إحساسا بفترة معينة فى حياته . وبينما يصف بعض المرضى هذه الذكريات بأنها " أحلام صغيرة " فإنها لا تحتوى أبدا على الرمزية الموجودة فى الأحلام . ورغم أن هذه الظواهر قد سجلت فى مرضى الصرع فقط ، فإنه من الممكن تصور أنها ستوجد أيضا فى الأصحاء ، ولو أن هذا بالطبع لم يثبت بعد .

وفى حالة معينة أثير فيها " الفص القذالى " Occipital lobe ( المختص بالرؤية ) ، قال المريض إنه رأى فراشة تطير تكاد تكون حقيقية لدرجة أنه مد يده ليمسكها . وفى تجربة مماثلة أجريت على قرد ، نظر الحيوان بتركيز شديد كما لو كان أمامه شئ ما ، وحاول القبض عليه بيده اليمنى ، ثم نظر بحيرة إلى قبضة يده الخالية .

وقد أدى التنبيه الكهربائى لأنسجة معينة فى القشرة المخية فى الإنسان أحيانا إلى ذكريات لحداث معينة ، ولكن إزالة هذه الأنسجة لا يزيل هذه الذكريات ؛ ولهذا فمن الصعب إنكار أن الذاكرة الإنسانية تخزن أولا فى القشرة المخية لحين استعادتها بأنسجة أخرى للمخ .

إذا كانت الذاكرة وظيفة من وظائف القشرة المخية بعملية تبادل بينها وبين باقى المخ - أى أنها ليست مخزونة ساكنة فى مكان ما فى المخ - فإن هذا يوضح كيف تبقى الذاكرة بعد عطب كبير فيه . ولكن الأدلة تشير إلى اتجاه آخر : ففى تجارب أجراها عالم فيسيولوجيا الأعصاب : رالف جيرارد Ralf Gerard فى جامعة ميتشيغان ، درست بعض حيوانات التجارب على المرور فى متاهة maze بسيطة ، ثم ثلجت فى ثلاجة إلى درجة تقرب من التجمد - تقليدا للبيات الشتوى - ووصلت البرودة إلى درجة توقف كل التيارات الكهربائية فى المخ . فإذا كانت نظرية تبادل التيارات الكهربائية صحيحة ،

فقد كان من المنتظر أن تمحو هذه التجربة كل الذاكرة ، ولكن هذا لم يحدث ، فبعد الإفاقة وجدت الحيوانات طريقها فى المتاهة .

وتتزايد الأدلة على وجود مراكز مهمة للوظائف المختلفة للمخ حتى أصبحت كثيرة جدا . ففي مجموعة من التجارب الجميلة اكتشف دافيد هابل David Habel من كلية طب هارفارد ، وجود خلايا فى المخ مختصة بأنواع مختلفة من الرؤية ، فهناك خلايا خاصة بالخطوط الأفقية ، وأخرى للخطوط الرأسية ، وثالثة للخطوط الموروبة ، وكل منها لا تنبه الخلايا إلا إذا استثّرت بالخط الخاص بها . وهكذا فمن الواضح أن العلماء قد تمكنوا من دراسة بدايات خاصة بالتفكير المجرد .

ولكن وجود مناطق مخصصة فى المخ لوظائف محددة من المعرفة والإحساس والحركة لا يثبت أن هناك علاقة طردية بين كتلة المخ والذكاء ، لأن هناك بالطبع أجزاء من المخ أهم من الأجزاء الأخرى فى أداء هذه الوظيفة . وأكبر الأمخاخ التى نعرفها هى لأوليفر كروموويل Oliver Cromwell ، وإيڤان تورجينيف Ivan Turgenev ، ولورد بايرون Lord Byron وكلهم كانوا من الأذكاء ، ولكنهم لم يكونوا فى ذكاء أينشتاين Einstein . وعلى جانب آخر ، فإن مخ أينشتاين لم يكن كبيرا جدا ، وكان مخ أناطول فرونس Anatole France يعادل فى الوزن نصف مخ بايرون .

يولد الطفل البشرى ونسبة وزن المخ إلى وزن الجسد مرتفعة ( حوالى ١٢ ٪ ) ويستمر المخ - خصوصا القشرة المخية - فى النمو سريعا فى السنوات الثلاث الأولى من العمر ، وهى سنوات التعلم السريع . وفى سن السادسة يعادل وزن المخ ٩٠ ٪ من وزنه عند الراشدين . ويزن المخ البشرى فى الرجال المعاصرين حوالى ١,٣٧٥ جرام ( حوالى ٣ أرطال ) ولما كانت الكثافة النوعية للمخ، مثلها مثل باقى أنسجة الجسم ، تعادل المياه ( ١ جم لكل سنتيمتر مكعب ) ، فإن حجم المخ يعادل تقريبا لتراً ونصف اللتر .

ولكن مخ الإناث فى الجنس البشرى أقل فى الحجم بحوالى ١٥٠ سنتيمتر مكعب عن مخ الرجل . فإذا أخذنا فى الاعتبار العوامل الثقافية ، وفترات الحمل .. إلخ ، فإننا سنجد أنه لا يوجد فرق فى الذكاء بين الجنسين . لهذا للابد من الاعتراف بأن هذا



الفارق الذى يمثل حوالى ١٥٠ سم لا يؤثر كثيرا فى الذكاء . وهناك فروق أيضا بين الراشدين من السلالات المختلفة . فللشرقيين عادة مخ أكبر من مخ الغربيين مع غياب أى فرق فى الذكاء بين هذه السلالات . وكما ذكرنا من قبل فإن الفرق بين مخ بايرون ( ٢٢٠٠ جم ) ومخ أناتول فرونس ( ١١٠٠ جم ) لا يصحبه اختلاف فى أداء الوظائف .

ولكن من ناحية أخرى ، فإن الراشدين المصابين بصغر المخ Microcephalic الذين يولدون بمخ صغير يعانون من فقدان كمية كبيرة من قدراتهم المعرفية ، وتزن أمخاخمهم بين ٤٥٠ و ٩٠٠ جرام . والطفل المولود حديثا يزن مخه حوالى ٣٥٠ جرام ، وعندما يصل سنه إلى عام فإن مخه يصبح ٥٠٠ جرام . ومن الواضح أننا لو فكرنا فى أمور وزن المخ وحجمه ، لوصلنا إلى درجة تتعطل فيها بعض وظائف المخ نتيجة لصغر حجمه .

ولكن هناك علاقة إحصائية ما بين حجم المخ والذكاء . وليست العلاقة محكمة - كما نعرف من مثال أناتول فرونس - فلا نستطيع لذلك أن نقيس ذكاء شخص ما - رجلا كان أو امرأة - بمقياس حجم المخ ، ولكن العالم البيولوجى التطورى الأمريكى : لى فان فالن Leigh van Valen من جامعة شيكاغو ، قد أوضح أن الأدلة المتوفرة تدل على علاقة طردية بين حجم المخ والذكاء . هل يعنى هذا أن حجم المخ يتسبب فى الذكاء ؟ هل من المستبعد أن يكون سوء التغذية فى أثناء وجود الجنين فى الرحم سببا فى صغر المخ وفى انخفاض مستوى الذكاء ؟

وفى البحث عن طريقة لدراسة الذكاء وحجم المخ ، لجأ الدارسون إلى طريقة قد تفسر الظواهر الموجودة وتساعد الدراسات فى المستقبل . لا أحد يمكنه أن يزعم أن لديه طريقة شديدة الدقة لإيجاد معامل ذكاء محدد لكل سنتيمتر مكعب من المخ ، ولكن ألا يمكن إيجاد علاقة تقريبية بين حجم المخ والذكاء ؟

الفرق بين حجم المخ فى ذكور البشر وإناثهم مع غياب فرق فى الذكاء يدعو للتفكير . هل لصغر حجم الجسم علاقة بذلك ؟ هل وجود جسم ذى حجم أصغر يتطلب مخا أصغر للتحكم فيه ؟ ألا يدعو هذا إلى اعتبار أن نسبة وزن المخ إلى وزن الجسم قد تكون أقرب إلى "كمية" الذكاء من وزن المخ وحده ؟

ونرى من الشكل ( ٢ ) العلاقة بين وزن المخ ووزن الجسم فى الأنواع المختلفة من الحيوانات . وسنلاحظ فى التو أن هناك فصلاً تاماً بين الأسماك والزواحف عن الطيور والثدييات: مخ الثدييات يعادل ١٠٠ - ١٠ مرات وزن مخ الزواحف المعادلة فى الوزن . والفرق بين مخ الثدييات ومخ الديناصورات شديد الوضوح جداً . نعم ، قد يكون السبب فى هذا أننا نعلم الزواحف بمقاييسنا كثدييات عن الذكاء ، ولكنى أعتقد أن هناك أدلة واضحة على أن الثدييات أكثر ذكاء من الزواحف . وسنرى فى الشكل أيضاً أن مخ الثدييات الرئيسة ( القرود والإنسان ) يتفوق على مخ باقى الثدييات : فمخ الحيوانات الرئيسة يتفوق وزناً من حوالى الضعف إلى عشرين مرة عن باقى الثدييات التى لها الحجم نفسه .

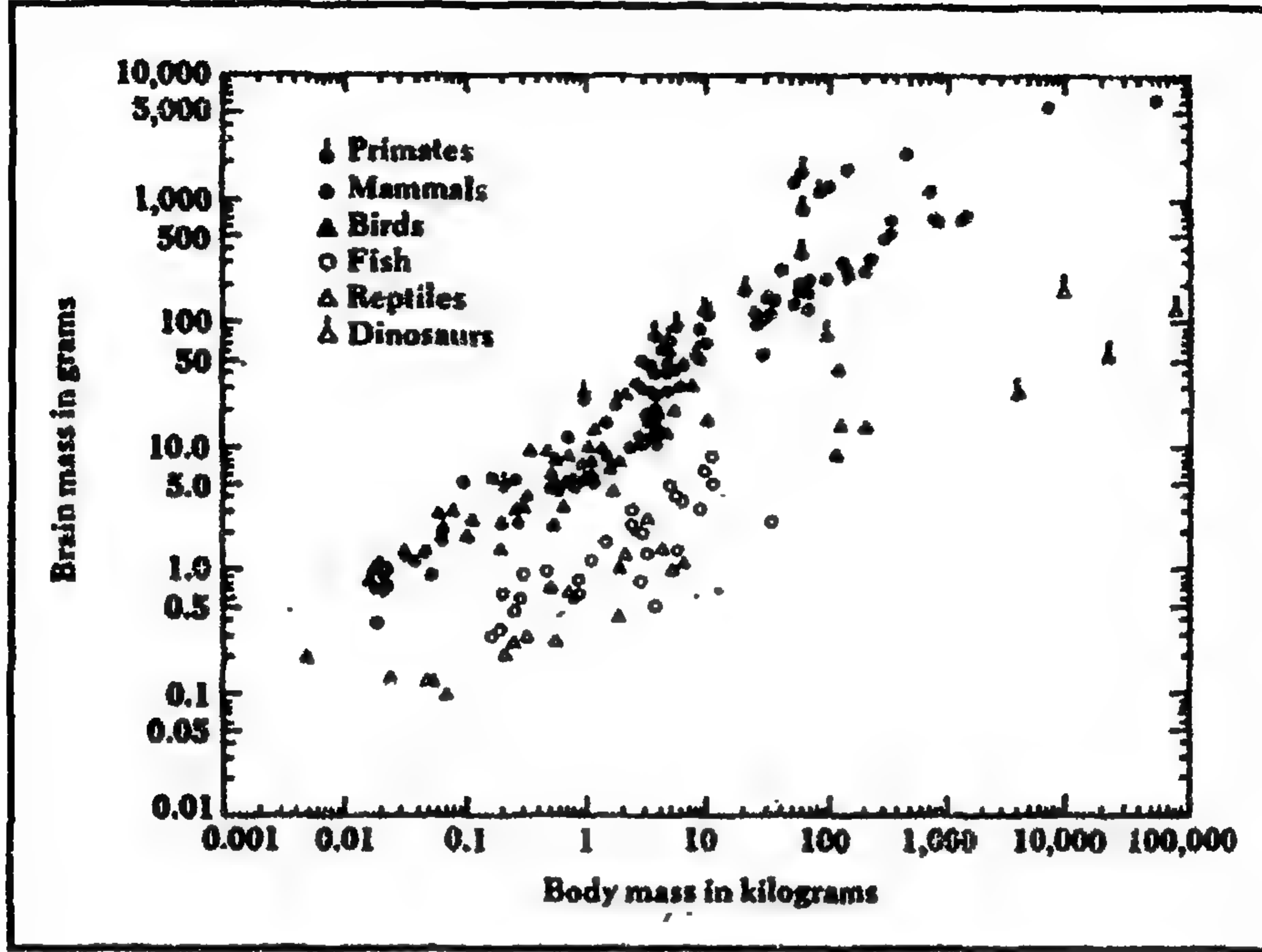
فإذا نظرنا إلى الشكل ( ٣ ) وركزنا على بعض الأحياء ، سنرى النتيجة . فأكبر الأحياء نسبة بين المخ وباقى الجسم هو من يدعى " الإنسان العاقل " *Homo sapiens* ، وتليه الدرافيل . ولا أظن أنها شوفينية أن أزعج أن الإنسان والدرفيل من بين أشد الأحياء ذكاء .

وقد لاحظ أرسطو هذه النسبة بين وزن المخ ووزن الجسم . وكان أهم الواصفين لها هو هارى جيريسون *Harry Jerison* . ويلاحظ جيريسون بعض الاستثناءات الواضحة : منها أن وزن بعض أنواع الكائنات مثل الزباب *shrew* (\*) له مخ يعادل ١٠٠ ملليجرام ، ووزن جسمه يعادل ٤٧ جراماً مما يجعل نسبة مخه إلى وزن جسمه تعادل النسبة نفسها عند الإنسان . ولكننا لا يمكن أن نتوقع أن العلاقة بين وزن المخ ووزن الجسم ستمتد إلى الحيوانات الصغيرة جداً ، لأن أداء بعض الوظائف الحيوية يتطلب حداً أدنى من الوزن فى المخ .

---

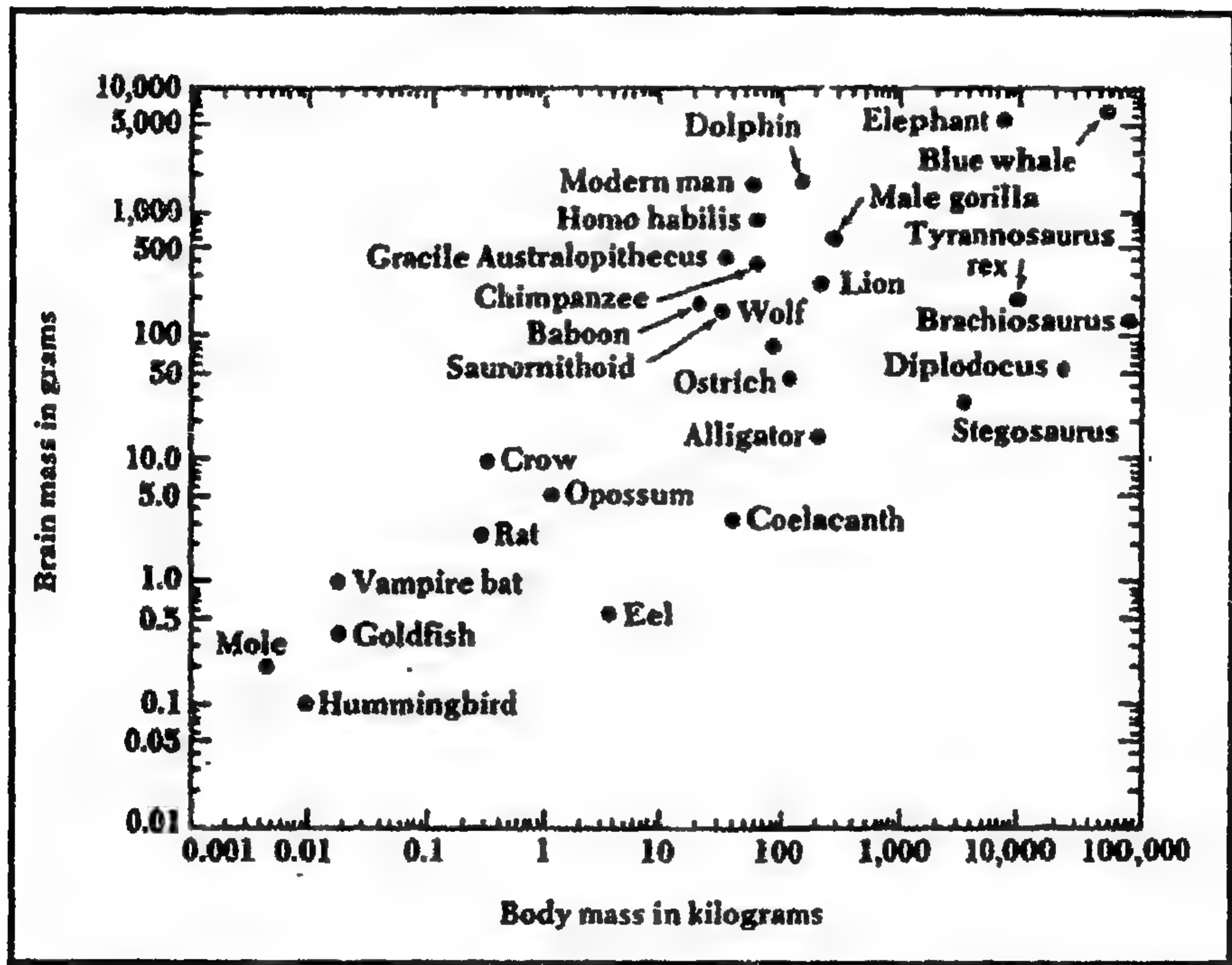
(\*) الزباب : حيوان من الثدييات ، شبيه بالجرذ ، يأكل الحشرات . (المتروجم)

( شكل ٢ )  
Genes and Brains



يوضح العلاقة بين وزن الجسم ووزن المخ في الثدييات والحيوانات الرئيسية والطيور والأسماك والزواحف والديناصورات . وتوضح في التواضع ان فصائل الطيور والثدييات والحيوانات الرئيسية عن الأسماك والزواحف والديناصورات .

شكل (٣)



العلاقة بين وزن المخ ووزن الجسم في بعض الحيوانات الأرقى .



إن مخ حوت العنبر *Sperm whale* - وهو قريب للدرفيل - يصل إلى ٩٠٠٠ جرام ؛ أى ست مرات ونصف وزن مخ الإنسان ، وهو وزن غير عادى بالنسبة إلى أى كائن حى ، ولكن نسبته إلى وزن جسمه عادية جدا . ولنذكر أن مخ أكبر ديناصور يعادل حوالى ١٪ من وزن مخ الحوت . ولكن ما الذى يصنعه الحوت بمخه الضخم ؟ هل له أفكار ورؤى ؟ هل له علم وخرافات وأساطير ؟ ! يبدو إذن أن فكرة نسبة وزن المخ إلى الجسم سوف تعطينا مقياسا مفيدا لنسبة ذكاء الحيوانات بعضها إلى بعض ، وهو ما يعتبره الباحثون تقريبا مقبولا أوليا . ويوضح طبعا ما سبق ذكره من معلومات توضح أن تطور الثدييات من الزواحف قد صاحبه زيادة فى الذكاء .

يحتوى المخ البشرى ( بدون المخيخ *Cerebellum* الذى يبدو أنه لا علاقة له بالوظائف المعرفية ) على حوالى ١٠ بلايين "مفتاح كهربائى" *Switch* تسمى "عصبونات" *Neurons* . ويحتوى المخيخ الذى يوجد فى أسفل القشرة المخية فى الجزء الخلفى من الرأس على حوالى ١٠ ملايين مفتاح آخر . كان التيار الكهربائى الذى يسير داخل العصبونات هو السبب فى اكتشاف لويجى جالفانى *Luigi Galvani* للتيار الكهربائى ، فقد لاحظ جالفانى أن التيار الكهربائى يتسبب فى حركة أقدام الضفادع التى يمر فيها ، وهكذا أصبح من المتفق عليه أن الحركة الحيوانية تتسبب فيها الكهرباء . وهذه بالطبع نصف الحقيقة ؛ لأن هذا التيار الكهربائى الذى يتسبب فى الحركة ينتج غالبا إشارات عن المخ تتحول إلى كيميائيات تولد تيارا كهربائيا .

بعد عدة عقود من اكتشاف جالفانى ، اجتمعت مجموعة من الشخصيات الأدبية فى منتجع معزول فوق جبال الألب ، واتفق الأدباء فيما بينهم على إجراء مسابقة لكتابة قصة خيالية مخيفة . كتبت إحداهم ، ماري وولستونكرافت شيللى *Mary Wollstonecraft Shelly* [ زوجة الشاعر شيللى - المترجم ] القصة الشهيرة عن وحش الدكتور فرانكنشتين *Frankenstein* الذى مكنته من الحياة باستعمال تيار كهربائى شديد . وظلت التيارات الكهربائية بعد ذلك أساسا لكل أفلام الرعب القوطية *Gothic* منذ هذا

التاريخ . والفكرة الأساسية هي فكرة جالفانى ، بل لقد استخرج من اسم جالفانى فعل Galvanise لوصف حالة مثل حالتى وأنا أكتب هذا الكتاب .

يعتقد أغلب علماء بيولوجيا الأعصاب أن العصبونات هي العناصر المهمة فى أداء وظائف المخ ، ولكن هناك أدلة على أن بعض أنواع الذاكرة تسجل على جزيئات رنا RNA أو جزيئات بروتينات معينة فى المخ . ولكل عصبون فى المخ توجد عشر خلايا دبقية Glial cells ( من الكلمة الإغريقية للفراء ) وهي تكون هيكلًا للمبنى العصبونى . ويتصل العصبون فى المخ بما يعادل ١٠٠٠ - ١٠٠٠٠ مشبك عصبى Synapse أو توصيلة بالأعصاب المجاورة .



## الفصل الثالث

### المخ والمركبة

#### The Brain and the Chariot

When shall we three meet again ?

Wm. Shakespeare - Macbeth

للسمكة مخ صغير جدا ، فهو عبارة عن حبل ظهري Notochord ، وهى فى هذا تماثل اللا فقريات . وللسمكة البدائية أيضا تضخم صغير فى الجزء الأمامى من الحبل الظهري ، وهذا التضخم هو مخها . وفى السمك الكبير يتضخم هذا الجزء ويكبر حجمه ولكنه لن يزيد عن جرام أو جرامين . ويعادل هذا الجزء "جذع المخ" Brain stem و "المخ الأوسط" Mid brain فى الحيوانات الأعلى .

ولعل أهم وجهات النظر فيما يتعلق بقصة تطور المخ هى اكتساب طبقات تركيب فوق النخاع الشوكى . فبعد كل خطوة تطورية تبقى الأجزاء القديمة، ولا بد من الاحتفاظ بها لما تؤديه من وظائف . أما الطبقة المضافة فسوف تؤدي وظائف أخرى .

يلعب الدور الأساسى فى صك هذه الفكرة بول ماكلين Paul Maclean ، رئيس معمل تطور المخ والسلوك فى المؤسسة الوطنية للصحة النفسية . ولعل أحد مميزات أعمال ماكلين هى أنها تسرى على حيوانات عديدة ، منها السحالي والقردة ، فقد درس هو وزملاؤه بعناية ارتباط السلوك الاجتماعى بأجزاء المخ .



للقرودة المعروفة باسم القرد السنجابي Squirrel monkey علامة وحشية على وجهها تستعمل في المواجهات بين بعضها البعض ، علاوة على ذلك فإن الذكور تكشف عن أسنانها وتهز أعمدة أقفاصها بأيديها ، وتصرخ صرخة مرتفعة الحدة ، وترفع أرجلها للكشف عن قضيب منتصب . فإذا كان هذا تصرفا غير لائق بين الادميين إلا أنه تصرف طبيعي بين القردة .

وقد وجد ماكلين أن قطع جزء صغير من مخ القرد يمنع هذه العملية ، إلا أنه لا يغير شيئا آخر مثل السلوكيات الجنسية وغيرها من السلوكيات . يمثل هذا الجزء جزءا من المخ الأمامى وهو جزء موجود فى الإنسان وفى باقى الحيوانات الرئيسية والثدييات والزواحف ، ويؤدى الوظائف نفسها فى هذه الكائنات. ولكنه وجد أن إزالة هذا الجزء من الزواحف يؤدى إلى فقدان وظائف أخرى مثل المشى والعدو .

والعلاقة بين الحركات الجنسية والوضع الاجتماعى تنتشر بكثرة بين الحيوانات الرئيسية : ففي حيوانات المكاك Macaque اليابانية يثبت الوضع الاجتماعى ويقوى بالامتناء (الاعتصاف) الحيوانى ، فالذكور الضعيفة تتخذ الوضع الذى تتخذه الإناث فى فترات نشاطها الجنىسى وتمتطيها الذكور القوية . والامتناء عملية منتشرة وإن كانت شكلية ، تمثل فقط رمزا للقوة فى مجتمعاتها .

فى إحدى مجموعات القردة السنجابية ، وجد أن كاسبر Casper ( اسم قائد المجموعة ) كان أكثرهم إظهارا لأعضائه التناسلية ، ولكنه لم يشاهد أبدا مجامعا للإناث ، بل كانت كل نشاطاته موجهة نحو الذكور مما يدل على انفصال العمليتين ( إبراز أعضاء التناسل والاتصال الجنىسى عند الذكور ) . واستنتج العلماء الدارسون لهذه العملية أن أهم وظائف إظهار الأعضاء الجنسية إثبات الوضع الاجتماعى ، وأن معناه : "أنا السيد " ، أى أنه رغم مشابهته لعمليات الجماع فإن له وظيفة أخرى لا علاقة لها بالجنس .

فى حديث تلفزيونى عام ١٩٧٦ سئل لاعب كرة محترف عما إذا كان وجود لاعبي الكرة بلا ملابس فى الحمامات يسبب لهم أى حرج ، وكانت إجابته : "إطلاقا.. لا حرج بتاتا ، وكان كل منا يقول للآخر أرنا بضاعتك .. إلا طبعا بعض الاستثناءات مثل الخدم " .

والعلاقة السلوكية والعلاقة بين التوصيلات العصبية بين الجنس والعنف والسيادة تتضح من دراسات متعددة . فالاتصال الجنسي بين القطط الكبيرة لا يختلف كثيرا (خصوصا فى خطواته الأولية ) عن الصراع . فللقطط المنزلية مثلا عواء بصوت عال بينما أظافرها تقطع فرش المنزل ، واستعمال الجنس وسيلة للتعبير عن السيادة يتضح أحيانا فى العلاقات الجنسية الطبيعية والمتلىة . وكمثال فإن الألفاظ المتعلقة بالجنس كثيرا ما ترتبط بألفاظ تدل على العنف . فالكلمة الإنجليزية مصدرها - أغلب الظن - كلمة ألمانية وهولندية هى " fokken " وهى تعنى " الضرب بعنف " وسنرى فيما بعد أن هذه العلاقة بين الجنسين مستمرة تاريخيا إلى ما قبل القردة بمئات الملايين من السنين .

بمثل هذه التجارب والملاحظات وصف ماكلين نموذجا جذابا لتكوين المخ أطلق عليه اسم : " المخ الثلاثى " The Triune Brain ، يقول ماكلين : " نحن مضطرون إلى أن ننظر إلى أنفسنا وإلى العالم الخارجى بعيون ثلاثة نماذج مختلفة من التفكير .. منها نموذجان غير قادرين على النطق " . ويقول ماكلين: " إن المخ يشبه ثلاث آلات حاسبة بيولوجية متصلة ببعضها البعض، ولكل منها ذكاؤه الخاص، ووظائفه الخاصة ، وشخصيته الخاصة ، وإحساساته الخاصة بالزمان والمكان ، وذاكرته الخاصة " . وكل من هذه الأمخاخ يميز مرحلة تطورية معينة ، ولكل منها تشريحه الخاص ويحتوى كل منها على كميات مختلفة من الدوبامين Dopamine والكولين إستريز Choline esterase .

فى أقدم أجزاء المخ يوجد النخاع الشوكى Spinal cord والبصلة Medulla oblongata والجسر Pons الذى يتكون من المخ الخلفى والأوسط . ومن هذا الاتحاد بين النخاع الشوكى والمخ الخلفى والمخ الأوسط ، يتكون ما يطلق عليه ماكلين اسم " الشاسيه العصبى " ، ويحتوى على الآلية الأساسية للتكاثر وحفظ النوع وينظم الدورة الدموية والتنفس ، ويتكون مخ الأسماك والبرمائيات من هذه الأجزاء فقط .

يمكن وصف الصرع بأنه مرض تتأثر فيه أجزاء المخ بموجة كهربائية ، ويبقى المريض للحظات بدون أى جزء يعمل فى المخ إلا " الشاسيه العصبى " ، وهو تغير خطير

يرجع وقتيا بالمريض مئات الألوف من السنين . وقد وصف الإغريق هذا المرض الذى ما زلنا نستعمل الاسم الذى أطلقوه عليه ( Epilepsy ) وكانوا يفترضون أن الآلهة تتسبب فيه(\*) .

واقترض ماكلين ثلاثة أنواع من القادة للشاسيه العصبى : يقع أقدمها حول المخ الأوسط ( ويتكون مما يطلق عليه علماء التشريح أسماء : طبقات الشم - Olfactostria tum ، والجسم المخطط Corps striatum ، والكرة الشاحبة Globus pallidus ) . ونحن نشترك فيه مع باقى الثدييات والزواحف ، وأغلب الظن أنه ظهر منذ مئات الملايين من السنين . ويسمى ماكلين هذا الجزء " ( Reptile ) R Complex ] وسنسميه نحن مركب "ز" "زواحف" - المترجم ] .

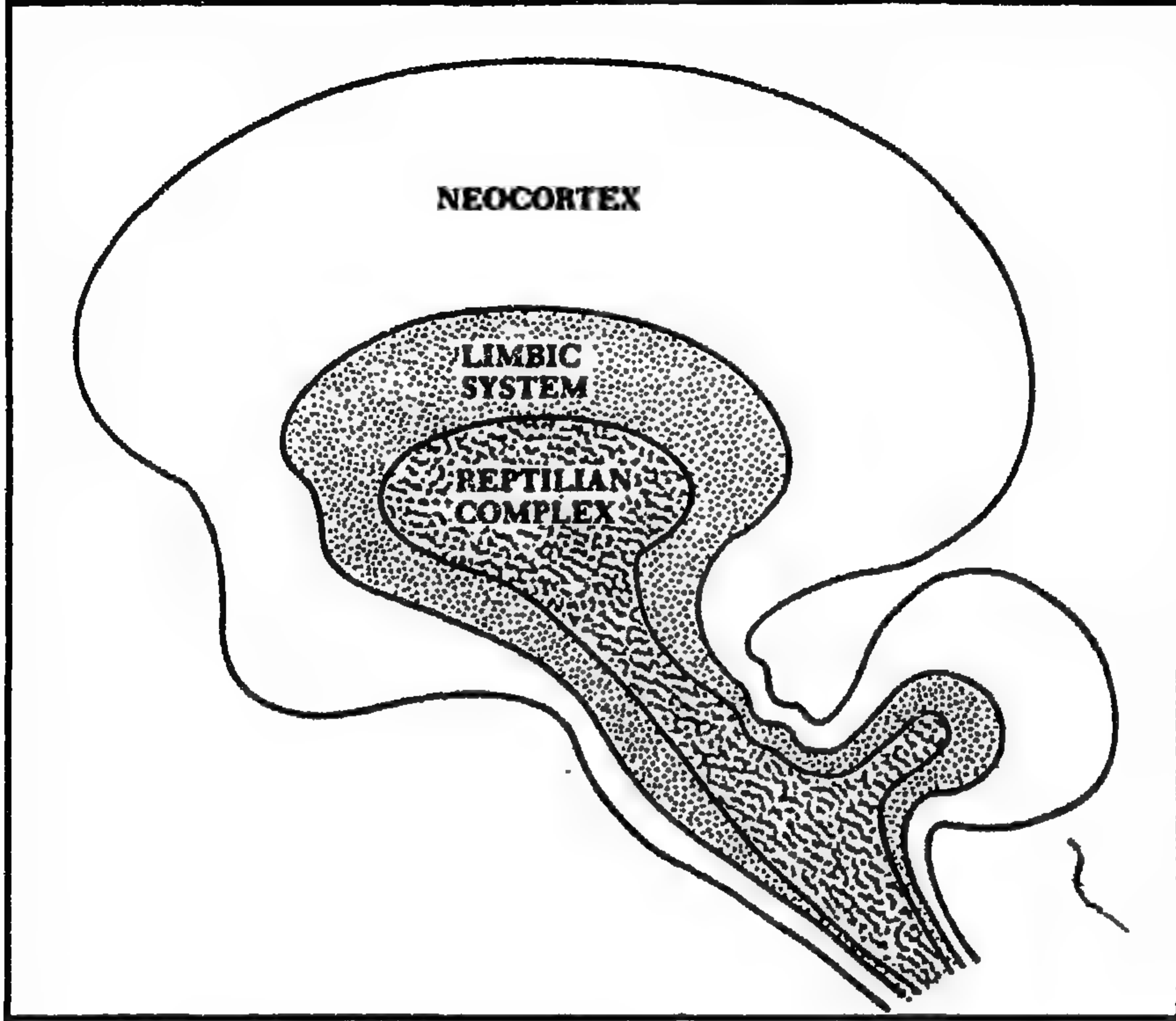
حول مركب "ز" يوجد الجهاز الطرفى The limbic system لأنه يحيط ما بالمخ الموجود أسفله [ وكلمة limb تعنى الخارجى أو الطرفى - المترجم ] . ونحن نشترك مع الثدييات الأخرى فى هذا الجزء الذى لا توجد إلا أجزاء بسيطة منه فى الزواحف . وقد ظهر - فى أغلب الظن - منذ مائة وخمسين مليون سنة .

وفوق هذا كله يوجد باقى المخ ، وهو أحدث أجزاء "القشرة المخية" ومثل باقى الثدييات الراقية فإن للإنسان قشرة مخية ضخمة . وقد تضخمت تدريجياً مع تطور الثدييات ، وأكبرها وأعقدها ما يملكه الإنسان والدراويل والحيتان . بدأ تطور القشرة المخية منذ عشرات الملايين من السنين ، ولكن ظهور الإنسان صاحبه تطور سريع فيها بدأ منذ عدة ملايين من السنين . ويمكن رؤية رسم مبسط schematic لهذه الصورة للمخ فى الشكل المرفق ( شكل ٤ ) . وتتفق فكرة المخ الثلاثى مع الاستنتاجات التى بنيت على النسبة بين وزن المخ ووزن الجسم التى نوقشت فى الفصل السابق ومع حقيقة أن ظهور الثدييات والحيوانات الرئيسية وتطورها صاحبه تغييرات واضحة فى تطور المخ .

---

(\*) ولكن أبوقراط قال (منذ ٣٠٠٠ سنة) : "إننا نتهم الأرواح الشريرة بأنها السبب فى الصرع ؛ لأننا لا نفهم له سبباً آخر . ولو أننا اتهمنا الأرواح الشريرة بكل مرض لا نعرف له سبباً لامتلأ الكون بهذه الأرواح ." (المترجم)

شكل (٤)



بيان مبسط لمركب «ن» والجهاز الطرفي والقشرة المخية

من الصعب تصور أن التطور تصحبه تغييرات أساسية في أنسجة الحياة، فأى تغيير فيها قد يكون قاتلا ولكن التغييرات الأساسية يمكن تحقيقها بإضافة منظومات جديدة إلى المنظومات القديمة . وهذا يذكرنا بنظرية "الإعادة بتلخيص" Recapitulation التي وضعها إرنست هيكل Ernst Haeckel - وهو عالم تشريح



ألماني عاش في القرن التاسع عشر - تلك النظرية التي مرت بمراحل عديدة من القبول والرفض ، قال هيكلم إن نمو الجنين يصحبه إعادة تكرار المراحل التي مر بها الحيوان في تطوره ، وفي الحقيقة فإن نمو الجنين داخل الرحم يمر بالفعل بمراحل مشابهة للأسماك والزواحف والثدييات غير الرئيسة إلى أن يصبح مشابها للإنسان : ففي مرحلة الأسماك تظهر له خياشيم لا وظيفة لها إطلاقا عند الجنين الذي يتغذى بالحبل السري . كذلك فإن مخ الجنين ينمو من الداخل إلى الخارج في مراحل هي : الشاسية العصبية ، ومركب "ز"، و الجهاز الطرفي ، والقشرة المخية.

والسبب في هذا التلخيص والإعادة ، يمكن إيضاحه بأن الانتقاء الطبيعي يعمل على الأفراد البالغين ، وليس على البويضات أو الأجنة ، وأن آخر تغير تطوري يظهر بعد الولادة ، ويظهر كثير من الأعضاء الجديدة بتغييرات في الأنظمة السابقة: مثل تعديل الزعانف إلى أقدام وأذرع أو أجنحة ، والغدد الزهمية Sebaceous glands إلى غدد لبنية ، والخياشيم Gill arches إلى عظمة الأذن . وهكذا فإن التطور بالإضافة والاحتفاظ بالقديم يحدث فقط في حالتين ؛ لأن الوظيفة القديمة ما زال الجسم في حاجة إليها ، أو أنه ليست هناك طريقة للتخلص من القديم والاحتفاظ بالحياة في الوقت نفسه .

وهناك أمثلة عديدة على طبيعة هذا التطور : لماذا كانت النباتات خضراء؟ إن النباتات الخضراء تستعمل الجزء الأحمر والبنفسجي من طيف الشمس لصناعة النشويات وغيرها من المركبات ، وهذه النباتات الخضراء تلتفظ كمية ضخمة من الضوء ( الجزء الأخضر وغيره ) . ويظهر أن بعض النباتات قد "لاحظت " هذا وقامت بالتغييرات المناسبة بظهور جينات لصبغات تقبل الضوء الأخضر والضوء الأصفر . ومن هذه الصبغات الكاروتينات Carotenoids والفيكوبيلينات Phycobilins . ولكن هل تركت هذه النباتات الكلوروفيل بعد أن تحصلت على الصبغات الجديدة ؟ كلا ، إنها لم تفعل ذلك ، بل احتفظت به واستعملته جزئيا في توليد الطاقة .

## مركب ز R. Complex

إذا كان ما سبق ذكره صحيحا ، فمن المفروض أن نجد مركب "ز" فى المخ البشرى مؤديا للوظائف نفسها التى كان يقوم بها فى الديناصورات ، وأن القشرة الطرفية ما زالت تفكر بطريقة الفأر والأرنب وبأقى الثدييات . طبعا من المتوقع أن كل خطوة جديدة فى المخ سوف تصحبها تغيرات فى الوظائف العضوية للأجزاء القديمة من المخ . فلا بد من أن تطور مركب "ز" صحبته تغيرات فى المخ الأوسط . علاوة على ذلك فإننا نعرف أن التحكم فى الوظائف المختلفة تشترك فيه أجزاء مختلفة من المخ ، ولكننا وفى الوقت نفسه ، لابد من أن نتوقع أن تقوم الأجزاء القديمة من المخ بالوظائف نفسها التى كانت تقوم بها فى الأزمنة السابقة .

أثبت ماكلين أن مركب "ز" يلعب دورا مهما فى الطقوس rites والتحكم فى مناطق النفوذ Territoriality وفى الأوضاع الاجتماعية والرتبة الهيراركية . ورغم بعض الأمثلة الاستثنائية فإن هذه الخاصة تميز تصرفات بيروقراطية وسياسية سائدة . أنا لا أعنى بالطبع أن القشرة المخية الحديثة لا تتحكم فى تصرفات البيروقراطيين الأمريكان ولا تلعب دورا فى اجتماعات اللجنة المركزية السوفيتية (سابقا) ولكن التشابه بين بعض تصرفاتنا يجعلها توصف بأنها مماثلة للزواحف. فمثلا نحن نتكلم عن " قاتل بدم بارد" Cold blooded killer وقد كانت نصيحة ماكيافيللى للأمير أن " يتصرف كوحش عاقل " .

وفى وصف مشابه لهذه الأفكار تقول الفيلسوفة الأمريكية سوزان لانجر Susanne Langer : " إن حياة الإنسان لم تخل تماما من التصرفات الحيوانية والطقوس ، فهى خليط من المنطق والشعائر ، العقلانية والدين ، الشعر والنثر ، الحقائق والأحلام ، ومن الممكن اعتبار الفن نهاية تركيز رمزية الخبرة ، وهو يولد فى القشرة المخية وليس فى المخ القديم ولكنه يسود لحاجة بدائية للمخ " .

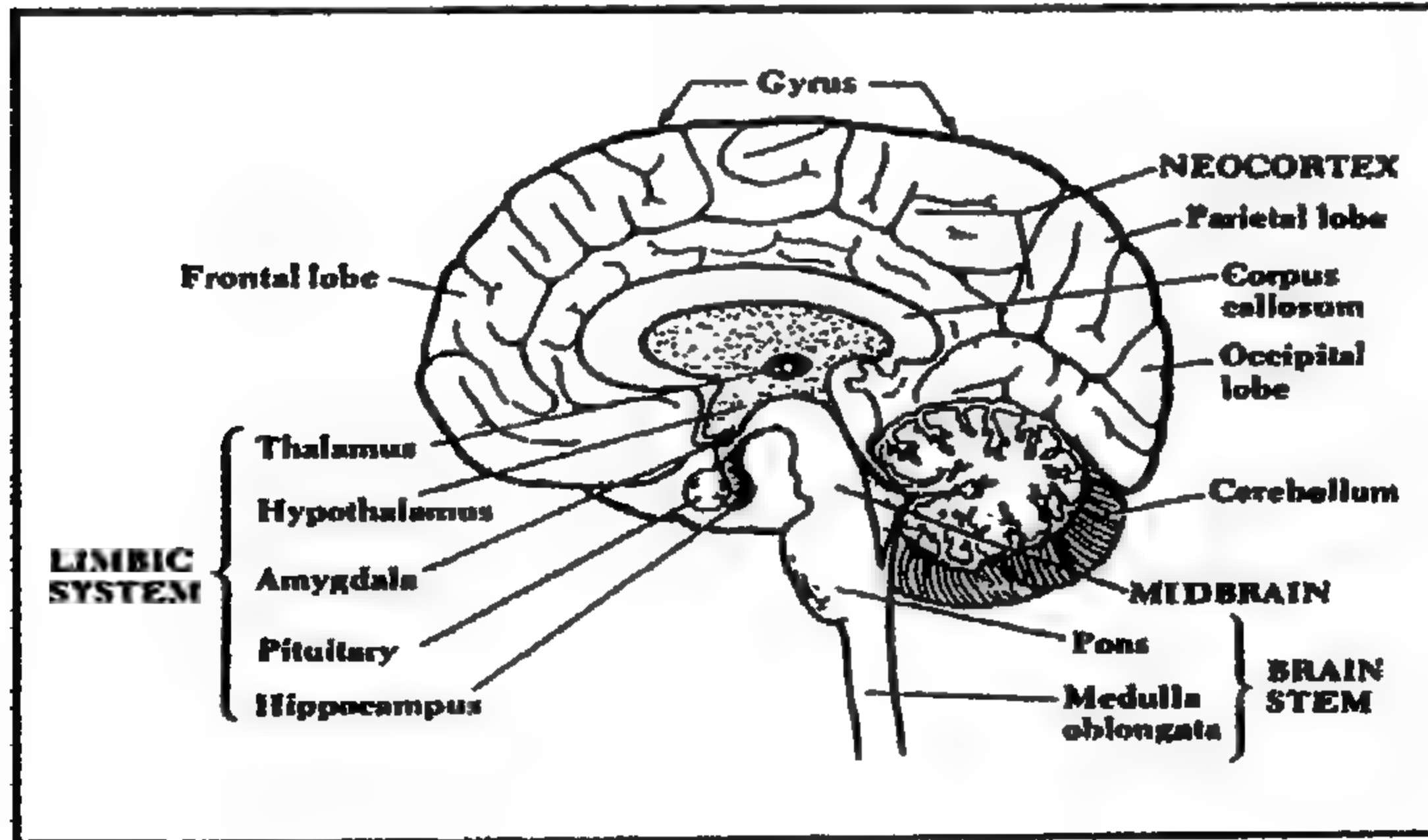
## الجهاز الطرفي The Limbic System

يبدو أن الجهاز الطرفي هو المسئول عن توليد المشاعر الحية. وهذا يختلف عن مركب "ز"، فهو لا يتميز بأنه عواطف أو "تناقضات انفعالية" وإنما هو يستجيب للجينات والمخ.

وتنتج التيارات الكهربائية في الجهاز الطرفي أحيانا استجابات تشابه الهلوسة التي تنتج عن استعمال عقارات معينة، ولهذا فإن التحكم في النشوة والاندهاش والمشاعر الخفية التي نطن أنها "خواص إنسانية" قد تكون ناتجة عن المنطقة الطرفية.

الغدة النخامية - التي نطلق عليها أحيانا اسم الغدة القائدة والتي تتحكم في الغدد الصماء الأخرى - هي جزء من المنطقة الطرفية. ويوجد في المنطقة الطرفية عضو على شكل اللوزة يسمى "الأميجدالا" Amygdala وهو المسئول عن عمليات العنف والخوف. واستثارة الأميجدالا كهربائيا في الحيوانات المنزلية الهادئة يدفعها إلى الثورة والخوف والغضب. وفي الوقت نفسه فإن الحيوانات المتوحشة مثل اللينكس lynx تهدأ وتصبح مستأنسة إذا أزيلت منها الأميجدالا.

شكل (٥)



رسم توضيحي جانبي للمخ البشري، وتظهر القشرة المخية متسلطة عليه وتحتها الجهاز الطرفي في الأصغر ويظهر أيضا المخ الخلفي hind brain، ولا يظهر في الرسم مركب « ز ».

وتتسبب هرمونات بروتينية تفرزها الأميجدالا والوطاء (hypothalamus) في إحداث الانفعالات ، ولعل أشهر هذه البروتينات هو موجه قشرة الكظر (ACTH) الذي يؤثر في أشياء عديدة منها القلق anxiety والقدرة على التركيز .

وهناك ما يدعو إلى الظن بأن التضحية بالذات altruism تتبع من الجهاز الطرفي ، وباستثناءات قليلة ( خصوصاً في الحشرات الاجتماعية كالنمل والنحل ) فإن الثدييات والطيور هي الحيوانات التي تلتفت بالعناية إلى صغارها ، وهي خاصية تطورية تسمح بتطور المخ لدرجة كبيرة . يبدو أن الحب اختراع للحيوانات الثديية .

وكثير من سلوكيات الحيوانات العاطفية تؤكد تطورها أساساً في الثدييات ، ولدرجة أقل الطيور . ومثالاً لذلك : ارتباط الحيوانات المنزلية بالإنسان ، وحزن الحيوانات الثديية من انتزاع أبنائها منها . أقدم جزء من الجهاز الطرفي هو قشرة الشم Olfactory cortex وهو الحاسة التي نعرفها جميعاً ، ويتخصص جزء من الجهاز الطرفي القديم بالإشراف على اختيار الأكل Gustatory والآخر على العمليات الجنسية ، والعلاقة بين الجنس والرائحة علاقة قديمة موجودة حتى في الحشرات .

والقدرة على تمييز الروائح شديدة جداً في الحشرات ، فذكر فراشة دودة الحرير (دودة القز) قادر على تمييز رائحة الأنثى بمجرد وصول ٤٠ جزيئاً في الثانية إلى قرون استشعاره antennae ، أي أن أنثى دودة القز قادرة على اجتذاب كل ذكر في منطقة تعادل ميل مكعب بإفراز ١٠ نانوجرام (١/١٠٠ من الميكروجرام) في الثانية .

هناك أساليب أخرى لجذب الرفيق في الزواحف والطيور والثدييات ، ولكن الرائحة تكتسب دوراً أساسياً فيها .

### القشرة المخية The Neocortex

تتمركز مشاعر الحيلة والإبداع initiative في الحيوانات الراقية داخل القشرة المخية (شكل ٦) . فهي مقر لكثير من الخواص المعرفية للإنسان ، وهي عادة تقسم إلى



شكل (٦)



رسم تمثيلي للقشرة المخية ومناطق عملها

أربع مناطق رئيسية أو فصوص : الفص الجبهي Frontal ، والفص الجداري Parietal ، والفص الصدغي Temporal ، والفص القذالي Occipital . كان علماء الأعصاب فيما مضى يفترضون أن أعصاب القشرة المخية تتصل فقط بأجزاء أخرى من القشرة المخية، ولكننا نعرف الآن أن هناك اتصالات عصبية بأجزاء تحت قشرة المخ . لا يوجد من يدعى أن تقسيم القشرة المخية يعبر عن انقسامات وظيفية ، صحيح أن لكل منها وظائف تختلف عن الأخرى ، ولكن بعض الوظائف تتقاسمها الفصوص المختلفة . ويتحكم الفص الجبهي في التخطيط وتنظيم الأعمال ، أما الفص الجداري فيتحكم في الإحساس بالمساحة والفراغ ، وتتبادل المعلومات بين الجسم والمخ و الفص الصدغي بإحساسات مختلفة عن البيئة ، ويتحكم الفص القذالي في الرؤية . وهى الإحساسات الرئيسية عند الإنسان وباقي الحيوانات الرئيسية .

كانت الفكرة السائدة منذ عقود عديدة أن الفص الجبهي خلف الجبهة هو مكان الدراسة والتخطيط للمستقبل ، وهى خواص إنسانية ، ولكن دلتنا الأبحاث الحديثة على أن المسألة ليست بهذه البساطة . تم فحص عدد كبير من ضحايا الإصابات فى الحرب برصاص فى الجزء الأمامى من المخ بمعرفة عالم الأعصاب الأمريكى : هانس لوكاس توبو Hans-Lukas Teubo من معهد ماساشوسيس للتكنولوجيا ، الذى وجد أن أغلبها لا تأثير له فى السلوك ، بل إن الإصابات الشديدة جدا لا تجعل المصاب محروما تماما من قدرته على توقع الأحداث ولكنها فقط تحد من هذه لقدرة . يبدو أيضا أن الفص الجبهي له علاقة بالارتباط بين الرؤية والوقوف على قدمين . لم يكن من الممكن للإنسان أن يقف على قدمين دون نمو الفصوص الجبهية . وسنرى فيما بعد أن الوقوف على قدمين قد أدى إلى تغيرات مهمة فى الثقافة الإنسانية ، وهكذا فمن الممكن تصور أن الحضارة هى نتيجة للوقوف على قدمين .

تصل المعلومات البصرية من العينين إلى الفص القذالي فى المخ أساسا فى مؤخرة الرأس ، أما المؤثرات الصوتية فتصل إلى الفص الصدغي . وفى الصم والبكم والعمى تكون هذه الأجزاء فى حالة ضمور ، وإصابات الفص القذالي بالرصاص تنتج عنها عادة عاهات فى مجال الرؤية .

وترتبط فى الفص الجدارى المعلومات الصوتية بالمعلومات البصرية ، ويصعب على المصاب فى هذا القص أحيانا تفهم الكلام . ومن الظواهر العجيبة أن ترى مريضا قادرا على تفهم الكلمات المنطوقة وغير قادر إطلاقا على تفهم الكلمات المكتوبة ، أو العكس .

ويوجد فى القشرة المخية تمييز وظيفى غريب ، فعلى عكس ما نتصوره من أن القراءة والكتابة ومعرفة الكلمات والأرقام وظائف متشابهة، فإن هناك إصابات فى المخ تنتج عنها فقدان القدرة على تفهم أنواع معينة من الجمل . وتوجد مكونات الكلام فى مناطق مختلفة من المخ . وقد نتج فى أحد ضحايا إصابات الفص الصدغى فقدان القدرة على تمييز الوجوه ، حتى وجوه الأقارب من الدرجة الأولى . وتدل الكثير من التجارب على أن الإصابة فى الجانب الأيمن من المخ ينتج عنها فقدان الذاكرة تماما عن الأشياء التى لا تتعلق بالكلام ، أما الإصابة فى الجانب الأيسر فينتج عنها فقدان الذاكرة عن اللغة .

والتجريد أهم وظائف القشرة المخية ، خصوصا فيما يتعلق باللغة والكتابة والرياضيات . تتطلب هذه العمليات التعاون بين الفصوص الصدغية والجدارية والجبهية ، لكن الرموز اللغوية لا تعتمد دائما على القشرة المخية. فالنحل مثلا ، كما أفصح عالم الحشرات النمساوى : كارل فون فريتش Karl von Frisch ، يتبادل المعلومات عن اتجاه أنواع الغذاء ويُبْعِدها بحركات وليس بلغة منطوقة وكلمات ، وهى لغة محدودة للغاية. أما اللغة التى يمارسها الأطفال الصغار فى فترات نموهم الأولى فهى من وظائف القشرة المخية .

وإذا كانت معظم المعلومات التى تكتسب بحاسة الشم تعامل فى الجهاز الطرفى ، فإن جانبا كبيرا منها يعامل فى القشرة المخية . ومن النتائج المنطقية لهذه العملية أن الذاكرة قصيرة المدى short term memory والذاكرة بعيدة المدى long term memory توجدان فى مناطق مختلفة من المخ .



## عن الطبيعة البشرية

رغم هذا التقسيم المريح لوظائف المخ في هذا النموذج الثلاثي ، فمن الواجب أن نصر على أن التقسيم التام تبسيط غير سليم . فالسلوك البشرى والمشاعر البشرية تتأثر فعلا بالتجريد في القشرة المخية ولكنها لا بد من أن تتأثر بالعامل الهيروقراطي لمركب "ز" وبالمشاعر العاطفية للجهاز الطرفي . علاوة على ذلك فإن بعض الحيوانات الأدنى من الإنسان - بل الأدنى من الحيوانات الرئيسية - تظهر بعض بوادر القدرة التحليلية . فنحن على يقين من وجود هذه القدرة في الدرافيل . ومع ذلك فقد يبدو أن بعض التبسيط مفيد: فيمكننا أن نعتبر أن تصرفاتنا الطقسية والهيراركية قد ورثناها عن جدودنا من الزواحف ، وأن مشاعرنا الانفعالية والغيرية altruistic والعاطفية قد ورثت في الجهاز الطرفي ، وتتشاطرها مع غيرنا من الحيوانات الثديية ، والطيور أحيانا ، وأن بعض خواص القشرة المخية نتقاسمها مع الحيتان والدرافيل والحيوانات الرئيسية الأخرى .

إذا كانت الطقوس والمشاعر مكوناً مهماً للطبيعة البشرية ، فإن التجريد واكتشاف الارتباطات والتفكير المنطقي هي أهم خواص الجنس البشرى . فحب المعرفة والرغبة في حل المشاكل تمثل جانبا أساسيا في السلوك الإنسانى . ولا شك في أن الرياضيات والعلم والتكنولوجيا والموسيقى والفنون تمثل أهم المميزات للسلوك البشرى . ولعل هذا يذكرنا بأن استعمال كلمة إنسانيات humanities وربطها ببعض النشاطات دون البعض الآخر خطأ جسيم ، فالرياضيات لا تقل إنسانية عن الشعر، والحيتان والفيلة قد لا تقل إنسانية عن الإنسان .





## الفصل الرابع

### تطور الإنسان

Then wilt thou not be loth  
To leave this Paradise, but shalt possess  
A Paradise within thee, happier far ...  
They hand in hand with wandering steps and slow  
Through Eden took their solitary way  
John Milton - Paradise Lost

بالمقارنة بين وزن الجسم ومساحة السطح surface area فإن الحشرات قليلة الوزن جدا: مثلا تقع الخنفسة من ارتفاع شاهق تصل إلى أقصى سرعة لها في فترة وجيزة لأن مقاومة الهواء لها تمنعها من السقوط بسرعة ، وتسير كالعادة بعد وصولها للأرض دون أى تأثير للسقوط عليها . ويسرى هذا الوصف أيضا على الثدييات الصغيرة كالسنجاب . ويمكن إسقاط جرد لمسافة ألف قدم في منجم دون أن يصاب بأى أذى إلا بدوخة بسيطة . أما الإنسان فإنه قد يصاب بعاهة أو قد يقتل إذا سقط لأكثر من ثلاثين قدما ، لأن وزننا كبير جدا بالنسبة إلى مساحة السطح . من هنا فإن جدودنا من سكان الأشجار كان عليهم الانتباه بشدة ، فأى خطأ فى الانتقال من شجرة إلى أخرى قد يكون قاتلا . ومن هنا أيضا كانت توجد عناصر مهمة للانتقاء التطوري لاكتساب القدرة على تكوين مخطوقات لها رشاقة وخفة وقوة إبصار مجسم binocular وتوافق بين اليد والبصر وتفهم داخلى بديهى للجاذبية النيوتونية . كل

من هذه الخطوات تتطلب نموا للمخ وخصوصا القشرة المخية ، ومن هنا فإن ذكاء الإنسان مدين لملايين السنين التي عاشها أجدادنا فوق الشجر.

لا بد من أننا اشتقنا إلى أيام القفزات الرشيقية على الشجر والشعور بالرشاقة فوق سقف الغابات بعد أن عدنا إلى الساقانا وتركنا الأشجار . ألا تدل "خضة" الأطفال اليوم على بقايا الخوف من السقوط من أعلى الشجر ؟ ألا يدل حلمنا الليلي بالطيران واهتمامنا الشديد بالطائرات الذي شغل حياة ليوناردو دا فينشى Leonardo da Vinci أو كونستانتين تسشولكوفسكى Konstantin Tsiolkovskii على اشتياق إلى تلك الأيام القديمة ؟

لبعض الثدييات الأخرى ، حتى غير الرئيسة وغير الحيتان قشرة مخية ، ولكن متى حدث فى تطور الجنس البشرى أكبر تطور لهذه القشرة ؟

نستطيع أن نجيب عن هذه الأسئلة باختبار أحفورات الجماجم . يملأ المخ فراغ الجمجمة عند الإنسان والحيوانات الرئيسة والثدييات (ولكن هذه المقولة لا تسرى مثلا على الأسماك ) ، وهكذا فباستخدام الجمجمة قالباً يمكننا قياس ما يطلق عليه اسم "الحجم الداخلى للمخ" عند أجدادنا وأبناء عمومتنا ، ويمكننا بذلك قياس حجم المخ .

ما زال التساؤل عن من كان ومن لم يكن من أجداد البشر يمثل مشكلة مهمة لعلماء الأحافير paleontology ولا يكاد يمر يوم دون تعديل فيها . ولكن المؤكد أنه منذ خمس ملايين سنة ظهر الأسترالوبيثيكس الرشيق australopithecus gracile وكان يسير على قدمين وله مخ يزن ٥٠٠ جم - أى أكثر من الشمبانزى المعاصر بحوالى ١٠٠ جم . ومن هنا فقد اقتنع علماء الأحافير بأن السير على القدمين قد سبق نمو المخ .

ومنذ ثلاث ملايين سنة ظهر نوع من الكائنات تسير على قدميها بجماجم مختلفة الحجم ولكنها أكبر بكثير من الأسترالوبيثيكس . كان أحدها هو الذى أطلق عليه العالم الإنجليزى/الكنى : ليكى L.S.B. Leaky اسم هومو هابيليس Homo habilis [ able = Habilis قادر على العمل - المترجم ] له مخ يزن ٧٠٠ جم ، وتوجد أدلة حفرية تدل على أن الهومو هابيليس كان يصنع الأدوات .

يختلف الأسترالوبيثيكس عن جنس الـ "هومو" ، فلم يكن اعتمادها على القدمين فى السير تاما ، وكان حجم مخهما - الأسترالوبيثيكس والهومو هابيليس - يماثل ثلث مخ الإنسان الآن ، وكان يتميز بالغياب التام للجبهة . وتجد اختلافات جمة بين نوعى الأسترالوبيثيكس : فالنوع القوي robust ( شكل ٧ ) كان أكثر طولاً وأثقل وزناً ، وكان يتميز بأسنان تساعد على طحن البقول وكان يتمتع بقدرة تطويرية واضحة ، وقد بقى حجم الجمجمة فى هذا النوع ثابتاً على مدى ملايين من السنين . أما نوع الأسترالوبيثيكس الرشيق gracile فقد كانت أسنانه توضح أنه أكل للحوم أيضاً إلى جانب الخضراوات ، وكان أصغر وأرشق كما يبدو من اسمه ، ولكنه كان أقدم من النوع الآخر ، وكان يرتبط بصناعة أدوات من الحجر ومن عظام الحيوانات وقرونها وأسنانها ، إذ كانت هذه المواد تكسر وتدق حتى تتحول إلى أدوات قاطعة . ونسبة المخ إلى الجسم فى النوع الرشيق gracile توازى ضعف هذه النسبة عند القوى robust ، ومن الطبيعى أن ترتبط هذه الظاهرة بالقدرة على صناعة الآلات .

فى الوقت نفسه الذى ظهر فيه الأسترالوبيثيكس القوى ، ظهر حيوان آخر هو الهومو هابيليس Homo habilis أول إنسان حقيقى . كان هذا الكائن أكبر فى الجسم وفى وزن المخ من الأسترالوبيثيكس ، ولكن نسبة وزن المخ إلى وزن الجسم كانت معادلة للأسترالوبيثيكس الرشيق .

قطن الهومو هابيليس فى السافانا الأفريقية ، وهى سهول مليئة بالتحديات : من الحيوانات المفترسة والغنائم ، وفى هذه السهول ظهر هذا الإنسان ، وظهر الحصان الحديث معاصراً له تماماً .

كان الهومو هابيليس يظهر تغيراً فى شكل الجمجمة ، إذ كان له تغير فى القشرة المخية فى الفص الصدغى والجدارى ، وكذلك فى أجزاء أخرى من المخ سنناقشها فيما بعد تبدو على علاقة بالقدرة على الكلام . فإذا افترضنا أننا قابلنا إنسان الهومو هابيليس بملابس حديثة فى أحد شوارع المدينة ، فإننا سنلاحظ فقط قصر قامته . وترتبط بالهومو هابيليس مجموعة من الأدوات الأكثر تعقيداً . وهناك ما يدل على أن الهومو هابيليس قد أنشأ مساكن قبل عصر البليستوسين Pleistocene الثلجى وقبل أن يسكن الإنسان فى الكهوف ، كان الهومو هابيليس يصنع هذه المنازل من الخشب والحشائش والحجر .



شكل ( ٧ )



الاستراالوبيثيكس القوي robust austropethicus وقد يكون يستعمل يده اليمنى فى أغلب  
الظن . وكذلك الاستراالوبيثيكس الرشيق gracile austropethicus .

ولما كان الهومو هابيليس قد عاصر الأسترالوبيثيكس القوي ، فإنه من غير المعقول أن أحدهما كان عدوا للآخر . وقد عاصر الأسترالوبيثيكس الرشيق الهومو هابيليس ، ولكن بداية الأسترالوبيثيكس كانت أقدم بكثير . ومن الممكن ، وإن كان من غير المؤكد ، أن الهومو هابيليس الذى تمتع بقدرة على التطور والأسترالوبيثيكس القوي الذى كان يمثل نهاية مرحلة معينة من التطور ، قد تعاصرا مع الأسترالوبيثيكس الرشيق الذى عاش حتى أصبح معاصرا لهما .

كان أول أنواع الإنسان ممن عادل حجم مجتمعتهم حجم جمجمة الإنسان الحديث، هو هومو إيركتوس Homo erectus . على مدى سنين طويلة كان يظن أن نماذج الهومو إيركتوس عمرها حوالى نصف مليون عام ، ولكن ريتشارد ليكى Richard Leakey من المتحف القومى بكينيا ، وجد عام ١٩٧٦ جمجمة كاملة لهومو إيركتوس فى طبقة جيولوجية عمرها مليون ونصف مليون سنة . ولما كانت النماذج الصينية للهومو إيركتوس مصحوبة ببقايا نيران ، فمن الممكن تصور أن أجدادنا قد استخدموا النار منذ أكثر من نصف مليون عام ، مما يجعل بروميثيوس Prometheus(\*) أقدم بكثير مما كنا نظن .

لعله من المدهش أن السجل الأحفورى للأدوات يوضح لنا أنه بمجرد ظهورها فإنها انتشرت بسرعة بالغة ، ويبدو أن أحد أجداد الأسترالوبيثيكس الرشيق اكتشف استعمال الأدوات ثم علم أصدقائه وأقاربه طريقة صناعتها واستعمالها . ويبدو أيضا أنه كانت هناك مدارس لتعليم صناعة الأدوات من الأحجار تتناقل فيها المعرفة من جيل إلى آخر ، وهى المعرفة التى أدت إلى أن يتمكن هذا الكائن الضعيف من سيادة كوكب الأرض . ولا يعرف أحد إذا كان الهومو هابيليس قد اخترع الأدوات بنفسه أم اقتبسها من الأسترالوبيثيكس ، وسنرى فى الجدول ( جدول ٤ ) أن نسبة وزن الجسم إلى وزن المخ واحدة فى الأسترالوبيثيكس الرشيق وفى الهومو هابيليس والهومو

---

(\*) شخصية أسطورية إغريقية يقال إنها نقلت النار من السماء إلى الأرض ، حكم عليها بأن توضع على سفح جبل عال ويأكل كبدها طير متوحش كل يوم . (المترجم) .

إريكتوس والإنسان الحديث . ويبدو أن التقدم الذي أحرزناه في الملايين من السنين الحديثة لا ينتج عن تغير في نسبة وزن المخ إلى وزن الجسم ، بل إلى زيادة مطردة في وزن المخ وتحسن التخصص في قدرات جديدة في المخ ، خصوصا فيما يتعلق بالمعلومات خارج الجسد Extrasomatic .

#### جدول (٤)

RECENT ANCESTORS AND COLLATERAL RELATIVES

Species	Earliest Specimen	Endocranial Volume	Height and Weight	Ratio, Body to Brain Weight	Comments
<i>Australopithecus robustus</i> (including <i>Paranthropus</i> and <i>Zinjanthropus</i> )	3.5 m.y.	500-550 cc	1.5 m (5') 40-60 kg (85-130 lbs.)	~ 90	Powerful masticatory apparatus; sagittal crest; probably rigid vegetarian; imperfectly biped, no forehead. Bush habitat. No associated tools.
<i>Australopithecus africanus</i> (gracile <i>Australopithecine</i> )	6 m.y.	450-600 cc	1-1.25 m (3'-4') 20-30 kg (45-65 lbs.)	~ 50	Stronger canines and incisors; probable omnivores, imperfectly biped; slight forehead. Bush and brush habitat. Stone and bone tools.
<i>Homo habilis</i>	3.7 m.y.	500-800 cc	1.2-1.4 m (4'-4½') 30-40 kg (65-110 lbs.)	~ 60	High forehead. Definite omnivore. Completely bipedal. Savannah habitat. Stone tools, possible building construction.
<i>Homo erectus</i> ( <i>Pithecanthropus</i> )	1.5 m.y.	750-1250 cc	1.4-1.5 m (4½'-5') 40-80 kg (100-180 lbs.)	~ 65	High forehead. Definite omnivore. Completely bipedal. Varied habitat. Varied stone tools. Invention of fire.
<i>Homo sapiens</i>	0.8 m.y.	1100-2200 cc	1.4-2 m (4½'-6½') 40-100 kg (100-220 lbs.)	~ 45	High forehead. Definite omnivore. Completely bipedal. Global habitat. Stone, metal, chemical, electronic, nuclear tools.

m.y. = million years; cc = cubic centimeters; m = meters, kg = kilograms

قائمة ببعض أنواع الأسترالوبيثيكس والهومو .

يؤكد ليكي أن السجل الأحفوري للملايين من السنين الأخيرة ، مليء بأنواع عديدة من الأجيال المماثلة للإنسان ، ببعضها ثقب أو كسور في الجمجمة ، قد تكون النمر أو الذئب سببا في بعضها ، ولكن ليكي يعتقد أن هذه الثقوب ناتجة عن الصراعات بين أجدادنا التي انتصر فيها الجد صانع الأدوات .

صاحب ازدياد حجم الجمجمة في الهومينيد تغيرات واضحة في الجسم البشري . لاحظ هذه العملية أستاذ التشريح البريطاني : ولفريد لي جروس كلارك Sir Wilfred Le Gros Clark الذي كان يعمل في جامعة أكسفورد ، إذ اكتشف تغيرات كبيرة في عظمة الحوض . كانت هذه التغيرات لازمة لولادة الأطفال ذوي العنق الكبير ،

ويبدو أن هذه التغيرات قد وصلت إلى أقصى حد ممكن ولا يمكن تعديها دون أن ينتج عن ذلك فقدان القدرة على المشي بكفاءة (حتى عند الولادة ، فإن عظمة الحوض عند الفتيات تكون أكبر من الفتيان ويزداد هذا الفرق عند البلوغ). ويوضح الظهور المتوازي لهذه التغيرات طريقة عمل الانتقاء الطبيعي : فإن الأمهات ذوات الحوض الواسع كن يتمكن من ولادة أطفال بمخ أكبر ، وبهذا تمكن هؤلاء الأطفال بالطبع من التفوق على أقرانهم من ذوى المخ الأصغر . فمن يملك البلطة للصيد والصراع أقوى ممن لا يملكها ، وصناعة البلطة من الحجر تحتاج إلى مخ أكبر .

إن آلام الولادة ، على ما نظن ، هي خاصية ينفرد بها الجنس البشرى . وهي تنتج عن النمو الكبير للجمجمة التى تصل فى الجنس البشرى المعاصر إلى ضعف حجمها فى الهومو هابيليس . كان هذا النمو سريعاً جداً وقد وصف عالم التشريح الأمريكى جادسون هيريك C. Judson Herrick نمو القشرة المخية بأن "هذا الانفجار فى النمو هو أكبر تغير نراه فى علم التشريح المقارن " ، ويمثل عدم التحام عظام الجمجمة عند الولادة استعداداً لهذا التطور الحديث للمخ .

توقع الموت هو أحد النتائج المنطقية لاكتساب القدرة على توقع الأحداث . وقد يكون الإنسان الكائن الحى الوحيد الذى يتمتع بوضوح توقع الموت النهائى . وكانت احتفالات الدفن تحتوى على وضع أكل وأدوات مع الميت منذ أيام إنسان نياندرثال Neanderthal man ، وهو ما يمثل محاولة للإبقاء على حياة البعث بعد الموت .

منذ خمسة وخمسين مليون سنة ، فى عصر الإيوسين Eocene [ من ٤٠ - ٥٠ مليون سنة - المترجم ] كانت تنتشر الحيوانات الرئيسية على الأشجار وعلى سطح الأرض . كان لبعض هذه الحيوانات الرئيسية مثل حيوان التيتوريوس Tetorius بروز فى جماجمها مثل النمو فى المستقبل للفص الجبهى. ومنذ ثمانى عشره ملايين سنة كان أول ظهور لحيوان له مخ يشابه إلى حد ما مخ الإنسان فى عصر الميوسين Miocene [ من ١٠ - ٢٥ مليون سنة - المترجم ] هو البروكونسول Proconsul أو درايبوثيكس Dryopithecus . كان البروكونسول يسير على أربع أقدام ويعيش فوق الأشجار ، وكانت جمجمته تظهر فصوصاً جبهية . ولكن التلافيف convolutions المخية



كانت أقل بكثير من تلك الموجودة الآن فى الإنسان وفى القردة . كان حجم المخ صغيرا جدا ، وظهر أول انفجار فى حجم الجمجمة بعد بضعة ملايين من السنين .

يوصف الأشخاص الذين فصلت فصوصهم الجبهية Prefrontal lobotomies بأنهم فقدوا إحساسهم المستمر بأنفسهم ، وهو الإحساس بالذات وبالفردية والانفرادية . ومن المحتمل أن الزواحف المحرومة من الفص الجبهى ، محرومة كذلك من هذا الإحساس : هذا الإحساس يمثل حرية الإرادة التى يتمتع بها الإنسان والتى ، فيما يبدو ، قد شعر بها البروكونسول .

كان نمو الثقافة البشرية وتطور الخواص الفسيولوجية للإنسان متصاحبان منذ البداية ، فكما زادت قدرتنا الوراثية على العدو والاتصال والقدرة اليدوية ، زادت أيضا مقدرتنا على صنع الأدوات وعلى إستراتيجيات الصيد وعلى قدرتنا على الحياة . يقول عالم الأنثروبولوجيا الأمريكى شيرود وشبورن Sherwood Washburn « إن أغلب ما نصفه بأنه من خواص الإنسان ظهر مع ظهور الأدوات ، ومن الأرجح اعتبار أن "تكويننا" ناتج عن "ثقافتنا" ، وليس إن "ثقافتنا" ناتجة عن "تكويننا" » .

ويعتقد بعض دارسى التطور البشرى أن جزءا كبيرا من عملية الانتقاء الطبيعى قد اعتمد على نمو "القشرة المخية" الحركية Motor cortex وليس على القشرة المخية "المعرفية" . ويؤكدون أن القدرة على قذف الرمح بحرفية (شكل & ) والحركة الرشيقة والعدو للسباق مع حيوانات الغابة علامات مهمة فى تطور البشرية . وتكتسب الرياضات مثل البيسبول ، وكرة القدم ، والمصارعة ، والعدو ، والشطرنج جاذبيتها خصوصا للذكور من موروثة قدرات الصيد، وهى الموروثة التى ساعدتنا لملايين من السنين ، وإن كانت قد فقدت أهميتها اليوم .

شكل ( ٨ )



قمة جماجم من العصر البليوستوسيني :  
من اليسار إلى اليمين : هومو إريكتوس ، هومو سايبينس ،  
نياندارتاليس ، هوموسايبينس كرو - مانيون ،  
هوموسايبينس سايبينس .

اعتمدت مقاومة الحيوانات المفترسة أو صيد الحيوانات على التعاون . كان  
الوسط الذي ظهر فيه الإنسان في أمريكا في عصر البليوسين Pliocene [ من ٢ -  
١٠ ملايين سنة - المترجم ] أو البليستوسين Pleistocene [ من ٢ مليون - ١٠,٠٠٠  
سنة - المترجم ] مليئا بالحيوانات المفترسة ، لعل أهمها كانت أسراب الضباع  
الضخمة .

شكل ( ٩ )



صياد / جامع للثمار يصيد فريسة وفي الوقت نفسه يدرب زميلا له

يتطلب صيد الحيوانات الكبيرة تواصلًا بالإشارات بين الصيادين ، وكمثال فإننا نعرف أن بعد وصول الإنسان إلى أمريكا الشمالية عن طريق مضيق بيرينج Bering



Strait فى عصر البليستوسين ، كانت هناك تتم عمليات ضخمة لقتل الحيوانات بدفعها إلى السقوط من هضاب مرتفعة ، ويحتاج أداء مثل هذه العملية إلى لغة رمزية على الأقل.

نشأت بالطبع بعض أنواع من لغة الإشارات بين الحيوانات قبل ظهور الحيوانات الرئيسية ، فالحيوانات المفترسة وغيرها من الثدييات المهمة قد تظهر خضوعها بلفقات من أعينها أو بوضع رقبتها تحت تصرف الرؤساء . وقد سبق لنا أن تحدثنا عن طقوس الخضوع بين قردة الماكاك ، وقد يكون السلوك البشرى بالانحناء له الأصول نفسها . ويظهر العديد من الحيوانات صداقتها بعضة ضعيفة وكأنها تقول "إنى أستطيع العض ولكنى لن أفعل " . ورفع اليد اليمنى للتحية عند الجنس البشرى له المعنى نفسه " إننى قد يمكننى الهجوم عليك بالسلاح ، ولكننى لن أفعل " .

تستعمل لغة الإشارات على نطاق واسع فى أوساط الصيادين من البشر ، ومنهم مثلا قبائل الهنود الحمر الذين يستعملون الإشارات بالدخان . ويقول هوميروس إن خبر انتصار الهلنيين على طروادة قد نقل على مدى مائة ميل بإشارات بالنيران. كان ذلك عام ١١١٠ ق.م. ولكن مجالات الأفكار التى كان يمكن نقلها والسرعة التى من الممكن أن تنتقل بها كانت محدودة . وقد أوضح داروين أن حركات الإشارة غير ممكنة فى حالة انشغال اليدين بعمل آخر أو فى الليل أو حيث يوجد ما يخفى اليدين . ومن الممكن أن نتصور أن الإشارات قد حلت مكانها لغة الكلام التى قد تكون بدايتها باستعمال لغة محاكاة الصوت onomatopoeic ( أى تقليد صوت الشئ أو العمل الذى نريد أن نصفه : فالكلاب تسميها الأطفال "هاو هاو" ) ، وفى كل لغات العالم تقريبا يصف الأطفال أمهاتهم بالصوت الذى يصحب تعاطى اللبن من الثدي "ماما" [ الكحة - cough المترجم ] ، ولكن كل هذا لم يكن ليحدث دون إعادة تشكيل المخ .

ونحن نعرف من البقايا العظمية للإنسان البدائى أن جدودنا كانوا صيادين ، ونحن نعرف أيضا أن صيد الحيوانات الكبيرة يتطلب لغة للتعاون فى الصيد (stalking)، ولكن الأفكار عن الكلام تأكدت إلى حد ما من دراسات تفصيلية للجماجم قام بها عالم الأنثروبولوجيا الأمريكى : رالف هولواى Ralph L. Holloway من جامعة



كولومبيا . صنع هذا العالم نماذج من المطاط لجوف الجماجم وحاول أن يستنتج شيئاً عن شكل المخ، وهو يعتقد أن منطقة بروكا Broca فى المخ هى أحد مراكز عدة مهمة للكلام ، وقد وجدها فى جماجم الهومو هابيليس منذ أكثر من خمسة بلايين من السنين . صاحب ذلك ظهور اللغة والأدوات والمعرفة فى الوقت نفسه .

عاشت أنواع أخرى من البشر منذ زمن قريب ؛ عشرات الآلاف من السنين : وهم النياندرثال Neanderthal والكرو- مانيون Cro-magnon . كان حجم مخهم حوالى ١٥٠٠ سنتيمتر مكعب أى أكبر من مخنا بحوالى مائة سنتيمتر مكعب . يعتقد أغلب علماء الأنثروبولوجيا أننا لسنا من نسل النياندرثال وأننا أيضاً لسنا من نسل الكرو- مانيون ، ولكن وجود هذه الأنواع يطرح أسئلة : من هم هؤلاء الناس ؟ ماذا صنعوا ؟ كانت للكرو - مانيون جثث ضخمة ، كان منهم من يزيد طوله عن ستة أقدام ورغم زيادة وزن المخ بحوالى ١٠٠ سنتيمتر مكعب فإنهم على أغلب الظن لم يكونوا أكثر ذكاء من أجدادنا المباشرين . وكان النياندرثاليون لهم جبهة قصيرة low brow وكانت جماجمهم طويلة من الأمام للخلف . وهنا يكون التساؤل : هل للنياندرثاليين قدرة ذهنية مختلفة عنا ؟ وهل ساعدتنا قدرتنا اللغوية وقدرتنا على حساب التوقعات على تحطيم أبناء عمومتنا الأذكاء ؟

على مدى معرفتنا ، فإنه لم يوجد ذكاء إنسانى على الأرض قبل بضعة ملايين من السنين ، أو حتى بضع عشرات من ملايين السنين ، أى فى الأيام الأخيرة من ديسمبر من السنة الكونية . لماذا تأخر هذا الظهور ؟ يبدو أن هناك خواصاً مهمة للحيوانات الرئيسية العليا والحيتان لم تظهر إلا حديثاً جداً ، ولكن ما العوامل التى توفرت لحدوث هذه الخواص؟ نرشد لهذا أربعة عوامل :

- ١ - لم يتوفر من قبل مخ بهذا الحجم .
- ٢ - لم يتوفر من قبل مخ بهذه النسبة إلى الجسم .
- ٣ - لم يتوفر مخ بهذه الوحدات العاملة (كمثال : فص جبهى كبير Frontal lobe وفص صدغى كبير Temporal lobe ) .

٤ - لم يتوفر من قبل مخ به كل هذه التوصيلات وهذا العدد الضخم من العصبونات (وهناك ما يدل على أنه مع تطور مخ الإنسان ازداد عدد توصيلات كل عصبون مع الآخر) .

وتوضح العوامل ١ و ٢ و ٤ مقولة أن تغيرات الكمية تؤدي إلى تغييرات في النوعية ، ويبدو لنا أنه من الصعب الآن اختيار أى من هذه الشروط عاملاً أساسياً ، ولكن يبدو أن جميعها قد لعبت دوراً مهماً .



## الفصل الخامس

### التجريد عند الحيوانات

#### The Abstractions of Beasts

I demand of you, and of the whole world, that you show me a generic character ... by which to distinguish between Man and Ape. I myself most assuredly know of none. I wish somebody would indicate one to me. But, if I had called man an ape, or vice versa, I would have fallen under the ban of all the ecclesiastics. It may be that as a naturalist, I ought to have done so.

Carl Linnaeus - The Founder of Taxonomy, 1788"

"الحيوانات لا تجريد"، هكذا قال جون لوك John Lock معبرا عن الرأي العام الإنساني خلال التاريخ المسجل. ولكن المطران بركلي Bishop Berkley يقول: "إذا كانت مقولة أن الحيوانات لا تجرد تستعمل وسيلة لتمييز الحيوانات، فإنني أخشى أن أقول إن هناك العديد من الرجال سيصبحون وفقا لهذه المقولة في عداد الحيوانات". والتفكير التجريدي - خصوصا في مظاهره الدقيقة - لا يعد وسيلة يومية للتفكير للرجال كافة. والسؤال هنا هو: هل يمكن اعتبار التفكير المجرد مجرد درجة وليس نوعا من التفكير؟ هل يمكن للحيوانات أن تفكر تجريديا ولكن بدرجة أقل من الإنسان؟

نحن نعتقد أن الحيوانات ليست على جانب كبير من الذكاء، ولكننا إذا درسنا ذكاء الحيوانات بعناية كما فعل المخرج السينمائي فرانسوا تروفو Francois Truffaut في فيلمه "القط المتوحش" لاكتشفنا أننا نخطئ بين غياب القدرة على التعبير عن الذكاء وغياب الذكاء. يقول الفيلسوف الفرنسي مونتاني Michel Eyquem Montaigne عن



الاتصال بالحيوانات : " إن النقص الذي يمنع الاتصال بيننا وبينهم قد يكون ناتجا عن نقص فينا إلى جانب النقص فيهم".

هناك بالطبع الكثير من الحكايات التي تتعلق بذكاء الشمبانزى . قام بأول دراسة جادة عن سلوك القردة - بما فيها معيشتها حرة فى الغابة - ألفريد راسل والاس Alfred Russel Wallace ( المكتشف المشارك لنظرية التطور ) فى إندونيسيا . يقول والاس : "إن طفل الأورانجوتان Orangutan يتصرف تماما مثل طفل الإنسان فى ظروف مماثلة " ، وفى الحقيقة فإن كلمة أورانجوتان تعنى بلغة الملايو " رجل الغابة " .

يحكى تيوبر Teuber قصصا عديدة عن أبائه علماء الأجناس الألمان الذين أنشأوا أول مركز للأبحاث الخاصة بسلوك الشمبانزى فى جزيرة تينيريف Tenerife بجزر الكنارى Canary Islands فى العقد الثانى من هذا القرن . فى هذا المكان قام عالم النفس ولفجانج كوهلر Wolfgang Kohler بدراسة على "سلطان" Sultan الشمبانزى " العبقرى " الذى كان يستطيع أن يربط عصاتين للوصول إلى موزة مرتفعة . وفى تينيريف أيضا شوهد شمبانزيان يعاكسان دجاجة ، فيضع الأول أكلا أمامها ويضربها الآخر بقطعة من السلك يخبئها وراء ظهره ، فتجربى الدجاجة ولكنها تقع فى الفخ نفسه بعد قليل . وهنا يتضح نوعا من السلوك يعتبر أحيانا أنه إنسانى محض : التعاون ، التخطيط للخطوة المقبلة ، الخداع ، القسوة ، وهو يوضح أيضا عدم قدرة الدجاج على التعلم لتفادى الأخطار .

كانت محاولات التخابر مع الشمبانزى ، حتى مجرد سنوات قليلة ، تقتصر على عزل الشمبانزى الوليد فى منزل مع طفل رضيع ، وكان للثنتين أسرة وأحواض وكراس عالية و"قصارى" وعلب بوردرة متشابهة . بعد ثلاث سنوات كانت للشمبانزى الصغيرة مقدرات يدوية وقدرات على الجرى والقفز أكبر بكثير من قدرات الطفل الإنسانى . ولكن فى الوقت الذى كان الطفل ينطق ببعض الكلمات ، كانت الشمبانزى تلفظ بمنتهى الصعوبة كلمات بابا ، ماما ، كپ cup ، ومن هنا استنتج أنه فيما يتعلق باللغة ..

أو المنطق Logic or reasoning والخواص الفعلية الأخرى ، فإن الشمبانزى كانت لها قدرات محدودة : لأن "الحيوانات لا تجرد " .

ولكن بعد تفكير عميق فى هذه التجارب ، اكتشف عالما علم النفس بياتريس وروبرت جاردنر Beatrice and Robert Gardner من جامعة نيفادا Nevada أن بلعوم الشمبانزى وحنجرتها لا تناسبان النطق الإنسانى . إن الإنسان يستعمل فمه فى وظائف متعددة : الأكل ، والتنفس ، والاتصال ، أما الحشرات ، مثل صرصار الغيط ، فتنادى بعضها البعض بحك أرجلها . وكما هو واضح ، فإن اللغة المنطوقة الإنسانية أكثر تعبيراً ومساعدة على التخابر . واستعمال أجهزة لها وظائف أخرى غير الاتصال عند الإنسان يدل على حداثة هذا الحدث . يقول جاردنر إن الشمبانزى قد تكون لها قدرات لغوية قادرة على التجريد ولكنها غير قادرة على التعبير عنها بسبب قيود على أدواتها التشريحية ، وتسأل جاردنر: "هل من الممكن إيجاد لغة رمزية يمكنها استغلال مناطق قوى الشمبانزى التشريحية " ؟

وفق جاردنر وزوجته إلى فكرة رائعة ، وهى تعليم الشمبانزى لغة الإشارة الأمريكية المسماة "أمسلان" (Ameslan) (American sign language) وتسمى أحيانا لغة الصم والبكم ، وهى تتلاءم تماما مع مقدرات الشمبانزى التشريحية . ولها أيضا كل الخواص المهمة للغة المنطوقة (شكل ١٠ و شكل ١١) .

لدينا الآن مكتبة ضخمة تضم وصف وتسجيل المحادثات التى تتم باستعمال لغة الإشارة "أمسلان" وغيرها من لغات الإشارة مع لافا ولوسى واشو Lava, Lucy and Washoe وغيرها من حيوانات الشمبانزى التى درسها جاردنر وزوجته وغيرهما . وتستطيع حيوانات الشمبانزى بهذه اللغات تمييز مائتى كلمة والتفريق بين أشكال النحو وتركيب الجمل المختلفة . وعلاوة على ذلك فقد كانت قادرة على تكوين كلمات وجمل جديدة .

عندما رأت واشو لأول مرة بطاقة تعوم فى بركة ، وصفتها بإشارة تقول "طائر الماء " ، وهو تعبير اخترعته واشو . لم تكن لافا قد رأت من قبل فاكهة مستديرة غير التفاح ، ولكنها كانت تعلم الألوان الأساسية ، وعندما رأت فنى معمل يأكل برتقالة

شكل ( ١٠ ) وشكل ( ١١ )

Washoe (left) Signaling in Ameslan  
“hat” for a woolen cap.



Washoe (left) Signaling Ameslan  
“Asweet,” for a lollipop.



شمبانزى تتفاهم بلغة الإشارات



وصفتها بأنها " التفاحة البرتقالية " . وبعد أن أكلت بطيخا ، وصفته لوسى بأنه " الفاكهة التي تشرب " ( وهى جملة تعادل Water melon ) ، وعندما احترق قمها من أكل فجل حار وصفته بأنه " أكل البكاء المؤلم " . وعندما رأت واشو عروسة ( لعبة ) فى فنجانها ، قالت " طفل فى مشروبى " ، وعندما كانت واشو تتبرز على ملابسها أو على فرش المنزل كان يقال لها " قذرة " واعتبرتها هى سبا ، فعندما كان يضايقها قرد معين كانت تقول له " قرد قذر ، قرد قذر ، قرد قذر " . وأحيانا كانت تداعب المشرفين بقولها " يا جاك يا قذر أعطني أشرب " . وفى لحظة غضب وصفت لافا مدربها بقولها " يا براز أخضر " You green shit . واستطاعت لوسى أن تميز بين " روجر يزغزغ لوسى " Roger tickle Lucy و " لوسى تزغزغ روجر " Lucy tickle Roger وهى تمارس أيا من النشاطين بحماس .

يشتهر بويس رينزبرجر Boyce Rensberger ، مراسل النيويورك تايمز ، بالحساسية والموهبة . كان والداه غير قادرين على الكلام أو السمع ، ورغم ذلك فقد ولد طبيعيا وظل كذلك . وبسبب حالة والديه ، فإن لغته الأولى (لغة الأم) كانت لغة الإشارة . بعد عودته من مهمة لعدة سنوات بأوروبا ، كانت أول أعماله زيارة لتجربة آل جاردنر مع واشو . يقول رينزبرجر: " بعد مضي بعض الوقت مع الشمبانزى ، اكتشفت فجأة أنني أتحدث مع أحد أعضاء جنس آخر بلغتى الخاصة " . وفى الحقيقة ، فإن رينزبرجر كان يتحدث مع الشمبانزى بلغتهما المشتركة ، وهى لغة الإشارات .

تعلمت الشمبانزى وغيرها من الحيوانات الرئيسية ( غير الإنسان ) لغات إشارات أخرى غير "أمسلان" . وفى مركز أبحاث الحيوانات الرئيسية يركس Yerkes بأطلانتا Atlanta ولاية جورجيا Georgia تتعلم الحيوانات لغة كمبيوتر خاصة يسميها المشرفون على المركز يركيش Yerkish . ويسجل الكمبيوتر كل الأحاديث التى تدور بين الحيوانات حتى فى المساء ، حين لا يوجد مشاهدون لهذه الأحاديث . فهنا من دراسة هذه الأحاديث أن الشمبانزى تفضل موسيقى الجاز على موسيقى



الروك ، وتفضل أفلاما عن الشمبانزى على أفلام الأدميين . شاهدت لافا مائتين وخمسة وأربعين مرة فيلما عن النمو التشريحي للشمبانزى حتى يناير ١٩٧٦ ، ومن المؤكد أنها كانت تفضل مكتبة أكبر لعروض أفلام عن الشمبانزى .

يتطلب تركيب الجمل الذى يطلب من الكمبيوتر ماء ، أو عصيراً ، أو شيكولاته ، أو حلوى أو موسيقى أو إغلاق أو فتح شباك تسلسلا . كانت لافا أحيانا فى منتصف الليل ، وهى فى حالة ملل شديد ، ترجو من الكمبيوتر أن "يزغزغ لافا " .

شكل (١٢)



لافا تستعمل الكمبيوتر

تراقب لافا جملها كما يسجلها الكمبيوتر وتمحو ما به من أخطاء أجرومية. فى إحدى المرات وفى أثناء تكوين لافا لجملة معقدة تعتمد المدرب عدة مرات أن يحشر كلمة تفقد جملة لافا معناها ، نظرت لافا إلى شاشة الكمبيوتر ورأت المدرب على مكتبه، فكتبت " من فضلك يا تيم Tim اترك الغرفة " .

فى بدء تعليم واشو لغة الإشارات ، كتب جاكوب برونوسكى Jacob Bronowski ورقة علمية ينكر قدرة واشو على استعمال لغة الإشارات لعدم وجود بيانات كافية لديه ، فلم تكن واشو قادرة على التساؤل أو النفى . ولكن التجارب أثبتت بعد ذلك قدرة الشمبانزى على التساؤل وعلى نفى ما يقال لها . ومن الصعب رؤية أية فروق أساسية بين استعمال الشمبانزى للغة الإشارات واستعمال الأطفال للغة الكلام ، وهو ما نعتبره علامة على الذكاء . ولا يسعنى وأنا أقرأ بحث برونوسكى إلا الشعور ببعض الشوفينية الإنسانية كصدى لمقولة لوك " الحيوانات لا تجرد " Beasts abstract not . فى عام ١٩٤٦ قال عالم الأنثروبولوجيا الأمريكى لسلى هوايت Leslie White "إن سلوك الإنسان هو سلوك رمزى، والسلوك الرمزى هو سلوك الإنسان " . فماذا كان سيقول هوايت عن واشو ولوسى ولافا ؟

لهذه الاكتشافات عن ذكاء لغة الشمبانزى مغزى ، وهو فكرة أن وزن المخ أو على الأقل نسبته إلى وزن الجسم هو دليل مفيد عن الذكاء . ويقال ضد هذه النقطة أن حجم المخ فى الادميين المصابين بضمور المخ microcephalic يتداخل مع وزن المخ الأكبر عند الشمبانزى والغوريلا . ومع ذلك فإن الإنسان المصاب بضمور المخ يمكنه الكلام (وإن كان مرتبكا ) ، أما القردة فلا يمكنها ذلك . ولكن القدرة على الكلام موجودة فقط فى عدد قليل من ضحايا ضمور المخ ، ولعل أحد أجمل وصف لسلوك المصابين بهذا المرض هو وصف كورساكوڤ Korsakov ، الطبيب الروسى الذى راقب مريضة تدعى ماشا Masha . كانت ماشا تتفهم بعض الأوامر وبعض الأسئلة ، وكانت أحيانا تتذكر طفولتها ، كما كانت أحيانا تثرثر بما لا معنى له . وصف كورساكوڤ تصرفاتها شبه الآلية فى عاداتها فى الأكل : عندما يقدم لها الأكل على المائدة تأكل ، وعندما يرفع الأكل فجأة عن المائدة فكانت تتصرف وكأن عملية الأكل قد انتهت فتشكر

المسؤولين . فإذا أعيد الأكل أمامها ، تأكل مرة أخرى . وكان من الممكن تكرار ذلك للعديد من المرات . ونحن نرى أن لوسى أو واشو كانتا ستتصرفان بطريقة أكثر منطقية نحو الأكل عن ماشا .

أكدت بعض التجارب الفسيولوجية لجيمس ديوسون James Dewson من جامعة ستانفورد وزملائه وجود مراكز للغة فى القشرة المخية للقردة ، وهى كما فى الإنسان ، تقع فى النصف الأيسر من المخ . قام العلماء المذكورون بتدريب القردة على ضغط زر أصفر عند سماع صوت احتكاك Hiss، وزر أخضر عند سماع لحن . وكانت تغير مواقع الأزرار فى كل تجربة . فإذا ضغط القرد على الزر الصحيح كوفى بقرص من الغذاء . زادت فترة الوقت بين سماع الصوت وظهور اللون حتى وصلت إلى عشرين ثانية ، وعندما أزال ديوسون جزءا من القشرة اليسرى قلت قدرة القردة على الاستجابة الصحيحة ، ولم تؤد إزالة جزء مماثل من القشرة اليمنى إلى النتيجة نفسها . ويقول ديوسون " يبدو أن هذا الجزء من القشرة المخية مماثل لمركز اللغة عند الإنسان " .

ولما كان الاحتفاظ بالشمبانزى البالغ فى المنزل يمثل خطورة ، فإن واشو وغيرها من الحيوانات القادرة على الاتصال بالإشارة كانت تحال إلى "التقاعد" بعد سن البلوغ . ولهذا السبب فنحن ليس لدينا أية معرفة عن القدرات اللغوية للشمبانزى بعد سن الطفولة . ونعلم أن أحد الأسئلة المحيرة هو : " هل تستطيع الشمبانزى الأم أن تعلم أبنائها لغة الإشارة ؟" فإذا أمكن ذلك فقد نصل إلى أن نحصل على مجتمع من القردة قادر على الاتصال بتلك اللغة وقادر على توريثها .

عندما تكون الاتصالات مهمة للحياة ، فإننا لدينا أدلة على أن القردة تستطيع نقل هذه الخبرة عن طريق " المعلومات خارج الجسد " Extrasomatic Information أو "المعلومات الثقافية" . لاحظت جين جودال Jane Goodall قردة صغيرة فى الغابة تتعلم من أمهاتها كيف تستعمل فروع شجرة فى استخراج النمل من شقوقها لأكلها (شكل ١٢) .

لوحظت سلوكيات معينة ، وهناك إغراء شديد بوصفها بأنها ثقافات مختلفة بين القبائل المتعددة من البابون والمكاك وغيرها من الحيوانات الرئيسة . لوحظ مثلا أن



شكل (١٢)



شمبانزى يستعمل فرع شجرة لاستخراج النمل من عشه



بعض القردة تأكل بعض الطيور بينما لا تفعل ذلك القبيلة المجاورة . ولدى كل قبيلة صيحة معينة قد تعنى " اجر فهناك حيوان مفترس " ، ولكن هذه الصيحات تختلف من قبيلة إلى أخرى ، فهناك " لهجات " مختلفة .

وقد وقعت تجربة أكثر إثارة بالصدفة على يد عالم يابانى للحيوانات الرئيسية . فعند محاولته لحل مشكلة الجوع بين قردة الماكاك فى إحدى جزر جنوب اليابان لقلة مصادر الغذاء ، ألقى العالم حبوبيا من القمح على رمال الشاطئ . كان من الصعب طبعا استخلاص القمح حبة بحبة من الرمال ، فهى عملية قد تستنفد من الطاقة أكثر مما يحصل . ولكن أحد قردة الماكاك الأذكىاء - وأطلق عليه اسم "إيمو" Imo ألقى بحفنة من الحبوب المختلطة بالرمال فى ماء المحيط ، وبينما تطفو الحبوب على الماء فإن الرمل يسقط للقاع ، وهكذا تمكنت القردة من أكل الحبوب . وقلدتها القردة الصغار فانتشرت العادة فى الجيل الثانى وأصبحت كل قردة الماكاك على الجزيرة قادرة على استعمال الماء فى فصل الحبوب . ولعل هذا يصلح مثالا لتقليد ثقافى عند القردة .

ترينا الدراسات على جبل تاكاساكياما Takasakiyama فى شمال كيوتو فى اليابان التى يقطنها أيضا قرد الماكاك نموذجا آخر للتطور الثقافى . فعندما يلقى زوار الجبل بالحلوى الملفوفة فى ورق للقردة - وهى عادة منتشرة فى حدائق الحيوانات فى اليابان ولكنها غير مألوفة للقردة الحرة - لاحظت إحدى القردة الصغيرة أنه من الممكن إزالة الغلاف الورقى من الحلوى قبل أكلها فتعلم الزملاء والأمهات العادة سريعا ، واستغرقت فترة انتقال " الثقافة " حوالى ثلاث سنوات . والاتصالات الجسدية غير اللغوية بين الحيوانات الرئيسية الحرة كثيرة الثراء مما ينفى الحاجة إلى لغة الإشارات ، ولكن إذا اشتدت الحاجة إلى لغة الإشارات عند الشمبانزى ، فلا ينتابنا أى شك فى أنها ستصبح موروثا ثقافيا بين الأجيال .

من الممكن توقع نمو اللغة عند الشمبانزى خلال حياة قليلة إذا أصبحت الشمبانزى غير القادرة على الاتصال فاقدة لقدرتها على المعيشة أو على التناسل . إن اللغة الإنجليزية الأساسية تتكون من حوالى ألف كلمة ، وهناك من الشمبانزى من هى

قادرة على استعمال مائة كلمة ، ولعله من الممكن بعد أجيال قليلة من الشمبانزى المتحدث، أن يستطيع القراء الحصول على مذكراتها مكتوبة بالإنجليزية أو اليابانية (مع عبارة " كما قصها الشمبانزى على فلان !! " ) .

إذا كان للشمبانزى وعى Consciousness وإذا كانت قادرة على التجريد، أليس لها الحق الآن فيما نطلق عليه اسم " حقوق الإنسان " ؟ أى حد من الذكاء يجب أن تبلغه الشمبانزى قبل أن نعتبر قتلها جريمة ؟ أية صفات يجب أن تظهرها قبل أن يعتبرها المبشرون مستحقة للإرشاد الدينى ؟

منذ فترة قريبة صحبتنى باحث كبير للحيوانات الرئيسية فى زيارة لمعمله ، دخلنا فى ممر طويل تمتد على جانبيه أقفاص الشمبانزى . كان بكل قفص حيوانان أو ثلاثة ، وكانت الأقفاص مماثلة للموجودة فى مثل هذه المؤسسات أو فى حدائق الحيوانات التقليدية . عندما اقتربنا من أول قفص أبرز سكانه أنيابهم وقذفوا المدير ببصاقهم بدقة بالغة حتى أغرقوا بدلتهم الأنيقة ، ثم بدأوا فى إطلاق صيحات متقطعة امتدت وتضخمت فى باقى الأقفاص مع صوت ارتجاج حديدتها . قال لى المدير إن ما يقذفونه يكون أحيانا غير البصاق ! ونصحنا بالانسحاب . [ رأى المترجم الشمبانزى فى حديقة حيوان الجيزة يقذف المتفرجين ببوله بعد جمعه فى يده ] ، وذكرنى هذا بأفلام الثلاثينيات والأربعينيات حيث كان المساجين يدقون بأدوات الأكل على أقفاصهم الحديدية عند ظهور حارسهم المستبد .

كانت الشمبانزى بحالة صحية جيدة وكانت تغذيتها ممتازة . فإذا كانت مجرد حيوانات والحيوانات لا تجرد ، فإن المقارنة تصبح لا معنى لها . ولكن الشمبانزى تستطيع التجريد وهى - مثل غيرها من الحيوانات الثديية - قادرة على المشاعر العميقة . وهى لم ترتكب أية جرائم . ليس لدى أية إجابة عن هذا السؤال ولكنى أظن أنه من الواجب أن نسأل أنفسنا: لماذا توضع الشمبانزى فى السجون فى كل بلدان العالم ؟

على قدر معلوماتنا ، فإنه من الممكن فى أحوال نادرة حدوث تزاوج بين الإنسان والشمبانزى ، فإذا أمكن ولادة نسل من هذا التزاوج ، فماذا سيكون الوضع القانونى

للأبناء ؟ إن القدرة المعرفية للشمبانزى تفرض علينا وضع بعض المقاييس الأخلاقية التى يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار والتى من الممكن أن تمتد إلى أسفل أنواع سكان الأرض ، وإلى أعلى سكان الفضاء الخارجى ، إذا وجدوا .

من الصعب تصور المغزى الانفعالى لشمبانزى يتعلم اللغة . ومع أن حساسية وعمق ذكاء هيلين كيلر Helen Keller (\*) التى لم يكن باستطاعتها الرؤية أو السمع أو الكلام يتفوق بمراحل على الشمبانزى ، فإن سردها لقصة اكتشافها اللغة قد يحمل بعض المشاعر التى قد تشعر بها الشمبانزى نحو اللغة .

أخذت مدرسة هيلين كيلر تعدها لنزهة سيرا : " أحضرت لى قبعتى وعرفت أننا سنخرج إلى الشمس الدافئة وجعلتنى هذه الفكرة أقفز من الفرحة . سرنا فى ممر إلى مقر البئر وكانت تجذبنا رائحة الياسمين البرى التى تغطيها . كان أحد من الناس يرفع الماء . وضعت المدرسة يدي تحت فم الصنبور . عندما شعرت بالماء البارد فوق يدي ، قالت فى اليد الأخرى " water ببطء أولا ثم بسرعة .

وفجأة شعرت بعودة لشيء ما كان مفقودا وبطريقة ما كشفت لى عن سر اللغة . عرفت أن water تعنى الشيء البارد الذى أشعر به على يدي . أيقظت هذه الكلمة روحى ، أضاعت لى النور ، أعطتنى أملاً وسعادة ، أطلقت سراحى ، كانت هناك بالطبع عوائق باقية ، ولكنها عوائق كان من الممكن إزالتها بمرور الوقت .

تركت مقر البئر عطشى إلى التعلم . كان لكل شيء اسم محمل بأفكار جديدة . وعندما عدت إلى المنزل كان كل شيء ألسه يهتز بالحياة . كان ذلك لأنى رأيت كل شيء بنظرة جديدة .

لعل أهم ما يلفت النظر فى هذه الفقرات الثلاث هو إحساس هيلين كيلر أن مخها قادر على استيعاب اللغة ، وكان كل ما تحتاج إليه هو تقديمها لها . هذه الفكرة الأفلاطونية تتفق مع ما نعرفه عن إصابات المخ وعن فسيولوجية القشرة المخية ومع

---

(\*) كاتبة مشهورة ولدت صماء ويكماء عمياء . ( المترجم )

اكتشافات ناعوم تشومسكى Noam Chomsky من معهد ماساشوسيتس للتكنولوجيا M.I.T. عن علم اللغويات المقارن وعن تجارب التعلم . وقد اتضح مؤخرا أن مخ الحيوانات الرئيسية ، علاوة على الإنسان ، له أيضا القدرة نفسها ولكن بدرجة أقل .

من الصعب معرفة مغزى قدرة الحيوانات الرئيسية على التعلم . وفى كتاب داروين عن " تطور الإنسان " يقول : "إن الفروق بين عقل الإنسان وغيره من الحيوانات الرئيسية هى فروق كمية وليست فروق كيفية . فإن كان من الممكن إثبات أن بعض المقدرات الذهنية العالية مثل التعميمات الفكرية ، والوعى بالذات .. إلخ كانت خاصة فقط بالإنسان ، وهى فكرة مشكوك فيها ، فإن هذه الخواص ناتجة عن قدرات ذهنية عالية وقد تكون ناتجة عن استعمال لغة متقدمة " .

ولكن ، أية ثقافة كانت ستملكها الشمبانزى بعد مائة أو ألف عام إذا استطاعت أن تجيد لغة إشارات متقدمة ؟ وإذا وجد مثل هذا المجتمع من الشمبانزى فكيف ستفسر نشأة اللغة ؟ هل ستذكر الشمبانزى آل جاردنر والعاملين فى مركز یركس Yerkes كأبطال الأساطير أو آلهة من جنس آخر ؟ هل ستوجد أساطير مثل قصة بروميثيوس أو ثوث Thoth- Prometheus عن كائنات سماوية أعطت منحة اللغة للشمبانزى ؟ لعل لغة الإشارات للشمبانزى لها مغزى مثل فقرة من فيلم وقصة A Space Odysse : 2001 ، وفيها يعلم زوار الحضارات الخارجية أجدادنا من الهومينيد أسرار اللغة .

لعل أكثر الأمور إثارة فى هذه القصة هى عن وجود حيوانات رئيسية قريبة جدا من استعمال اللغة وقادرة على ذلك ، بل وراغبة فى ذلك ولكنها جميعا بقيت على حافة القدرة ولم تستكملها . لماذا لم توجد لبعض فصائل الحيوانات الرئيسية القدرة على استعمال لغة الإشارة ؟ لعل أحد الأجوبة هى أن الإنسان قد أباد الحيوانات الرئيسية التى كانت على شىء من الذكاء فى الساقانا . أما سكان الغابات مثل الشمبانزى والغوريلا فقد حمتهم الغابات من ذلك . وهكذا أصبح لدينا عامل من عوامل الانتقاء الطبيعى محاربا للذكاء المنافس . وهكذا نكون قد أخرنا قدرات الذكاء واللغة فى غيرنا من الأجناس الرئيسية . ويتعلمنا اللغة الإشارات نكون قد بدأنا فى إصلاح ما أفسدناه .





## الفصل السادس

### قصص عن غشاوة جنة عدن

#### TALES OF DIM EDEN

Very old are we men;  
Our dreams are tales  
Told in dim Eden ...

Walter de la Mare - All That's Past

Come not between the dragon and his wrath.

Wm. Shakespeare - King Lear

... At first

Senseless as beasts I gave men sense, possessed them of mind ...

In the beginning, seeing, they saw amiss, and hearing, heard not,  
But like phantoms huddled

In dreams, the perplexed story of their days  
Confounded.

Aeschylus - Prometheus Bound

كان بروميثيوس Prometheus فى حالة من غضب ساخط : لقد أدخل الحضارة  
لجنس بشرى مختل بالخرافة فكافأه زيوس Zeus على خدمته هذه بأن ربطه بسلسلة  
فى حجر وأمر نسرا بأن يأكل كبده يوميا. فى مرحلة أخرى تحدث بروميثيوس عن  
عطاءاته الأساسية للإنسانية – غير النار – وهى بالترتيب: الفلك ، والرياضة والكتابة ،  
واستئناس الحيوانات ، واختراع العربة والسفن والطب ، والكشف عن علم الغيب  
بدراسة الأحلام وبطرق أخرى . ويمثل عطاؤه الأخير لغزا للمعرفة الحديثة . فمع  
قصص " سفر التكوين " والطرء من جنة عدن ، يمثل تقييد بروميثيوس عملا مهما فى

الأدب الغربي، إذ يصور تمثيلاً لتطور الإنسان مع التركيز على " المتطور " وليس على " المتطور ". وكلمة بروميثيوس تعنى بالإغريقية : "رؤية المستقبل" foresight وتوجد هذه الخاصية فى الفص الجبهى Frontal lobe للقشرة المخية . ويوجد التنبؤ بالمستقبل والقلق فى الصورة التى رسمها أسخيلوس Aeschylus للبطل .

ما العلاقة بين الأحلام وتطور الإنسان ؟ يبدو أن أسخيلوس يقول إن أجدادنا من "ما قبل الإنسان" عاشوا وهم فى اليقظة فى حالة تشابه حالة الأحلام عندنا . وإن أهم مميزات تطور الذكاء الإنسانى هو القدرة على تفهم طبيعة الأحلام وأهميتها .

ويبدو أن هناك أحوالا ثلاثاً للعقل فى الجنس البشرى : اليقظة ، والنوم ، والحلم . ويوضح رسم موجات المخ الكهربائية electro encephalograph نماذج مختلفة تماماً فى أثناء الحالات الثلاث . وتمثل الموجات الصادرة عن المخ تيارات وقولتات ضعيفة من الدورة الكهربائية فيه . ولا تزيد قوة هذه الموجات عن ميكروقولات قليلة [ الميكروقولات جزء على مليون من القولات - المترجم ] . وتتردد الذبذبات بين ١ و ٢٠ هرتز ( ذبذبة فى الثانية وعدد الذبذبات فى التيارات الكهربائية العادية هى ٦٠ هرتز ) .

ولكن ما فائدة النوم ؟ فى حالة وقف النوم لفترة طويلة ، فإن الجسم يفرز كيميائيات عصبية ترغمنا على النوم . وتفرز الحيوانات المحرومة من النوم هذه الكيمائيات فى سائل موجود بالمخ ، فإذا حقن هذا السائل فى حيوانات يقظة ، فإنها تنام . لا بد إذن من وجود دافع مهم للنوم .

يجيب علم وظائف الأعضاء عن هذه الأسئلة بأن النوم تأثيراً "مرمماً" ، فهو فرصة للجسم بأن تفرض عملية تنظيم وتنظيف له والمخ بعيداً عن مشاكل الحياة اليومية وهو إذن خاصية اكتسبت بالتطور . ولكن وبكل أسف لا توجد أدلة كافية على هذه الإجابة البسيطة عن السؤال . بل هناك بعض ما يدعو إلى الشك ، منها مثلاً أن الحيوان يتعرض للخطر فى أثناء النوم . ورغم الاعتراف بأن أغلب الحيوانات تنام فى أوكار أو مغارات أو ثقوب فى أشجار أو مناطق مختفية ، فإن العرضة للخطر فى أثناء

النوم تكون كبيرة . وتعرضنا للخطر فى أثناء النوم حقيقة واضحة ، فقد كان الإغريق يقولون إن مورفيوس Morpheus وتاناتوس Tanatos إلهى النوم والموت إخوة .

يتوقع المرء - إذا لم تكن هناك حاجة بيولوجية قوية للنوم - أن الانتقاء الطبيعى سوف ينتج حيوانات لا تنام . ومع وجود حيوانات مثل الكسلان sloth والأرماذيلو armadillo والأوبوسوم opossum والخفاش تعيش عشرين ساعة فى اليوم فى حالة نوم ، فإن هناك حيوانات مثل الزباب shrew وخنزير البحر porpoise لا تنام تقريبا . وهناك آدميون لا ينامون لأكثر من ثلاث ساعات ليلا وهم يمارسون أعمالا إضافية فى أثناء الليل بينما تغط زوجاتهم فى النوم . ويبدو أن هذه الخاصية مورثة .

فى إحدى الحالات التى أصيب فيها رجل وابنته بهذه اللعنة ( أو النعمة ) اضطرت الزوجة لطلب الطلاق وتركت له الابنة . هذه الأمثلة بالطبع توضح أن فكرة الاستجمام أو استرجاع القوة فى أثناء النوم لا تمثل كل القصة .

والنوم قديم جدا . فى دراسات رسم المخ الكهربائى ثبت أن كل الحيوانات الرئيسية وأغلب الثدييات والطيور بل بعض الزواحف تشاركنا فى هذه الخاصية . ويمكن استثارة صرع الفص الصدغى temporal lobe مع ما يصحبها من غياب للوعى والسلوك الآلى بالإثارة الكهربائية للأميجدالا amygdala بذبذبات منخفضة ( هرتزات بسيطة ) . وتحدث بعض نوبات الصرع المماثلة للنوم عندما يقود المريض بالصرع سيارة بسرعة وبينه والشمس سور من الأعمدة ينتج عنها ذبذبة مماثلة لتلك التى تنتج الصرع . وتمتد أصول الإيقاع اليوماوى circadian rhythm الفسيولوجى إلى الرخويات . ولما كان من الممكن إثارة حالة تشبه النوم بتيار كهربائى للمنطقة الطرفية تحت الفص الصدغى ، فإنه لا بد من أن مراكز النوم ليست بعيدة داخل المخ .

هناك ما يدل على أن نوعى النوم ( بالأحلام أو بدون أحلام ) يعتمد على أسلوب حياة الحيوان . فوفقا لما وجدته ترويت أليسون Truett Allison ودومينيك سيشتى Dominic Cicchetti من جامعة ييل Yale فإن الحيوانات المفترسة تحلم أكثر من الفريسة التى تنام فى العادة نوما بلا أحلام . وتنطبق هذه الدراسات على الثدييات . وفى النوم المصاحب بالأحلام لا يستجيب الحيوان للمؤثرات الخارجية ، أما النوم غير



المصحوب بالأحلام ، فإنه أكثر سطحية . ولكن لماذا النوم ؟ لماذا ظهرت تطوريا خاصية النوم العميق جدا ؟

تتضح إحدى وظائف النوم من أن الدرافيل والحيتان لا تنام إلا قليلا جدا ، فلا يوجد فى المحيط مكان يمكن الاختباء به . هل من الممكن أن تكون وظيفة النوم هى الإقلال من الخطورة على الحيوان بدلا من ازديادها ؟ ويلس وب Wilse Web من جامعة فلوريدا، وراى ميدس Ray Meddis من جامعة لندن يزعمان ذلك . ويتناسب أسلوب نوم كل كائن حى مع بيئته . ومن الممكن تصور أن الحيوانات الغبية ، غير القادرة على الثبات فى حالها العادى ، تكون ثابتة فى فترات الخطورة وعاجزة عن الحركة فى نوم عميق . تتضح هذه النقطة أيضا عند الحيوانات المفترسة، فإن أطفال النمر لها غطاء ممتاز يخفيها وتنم لمدة طويلة نوما عميقا . رغم جاذبية هذه الفكرة لكنها لا تفسر كل شىء ، فلماذا ينم الأسد الذى ليس له أعداء يذكرون ؟ والإجابة على كل حال سهلة : فقد يكون الأسد قد تطور عن حيوانات أقل ضراوة منه ، لذلك فإن الغوريلا البالغة ، التى ليس لديها ما تخاف منه ، تصنع لنفسها عشا كل مساء ، لأنها تطورت من أجداد أكثر عرضة للخطر .

ويبدو الغرض من السكون وانعدام الحركة أكثر وضوحا فى تطور الثدييات التى نشأت فى فترة ساد نشأتها أصوات الزواحف المرعدة المرعبة . ولكن أغلب الزواحف دمها بارد وكانت مرغمة بسبب ذلك على السكون ليلا والأكل نهارا . أما الثدييات فهى دافئة الدم ويمكنها العمل فى المساء .

لهذا السبب فإن تطور الحيوانات الثديية قد صاحبه نمو أعضاء معقدة جدا قادرة على السمع والشم والإحساس بالمسافات وبالأحياء عن بعد ، وقد نما الجهاز الطرفى للتعامل وتفهم المعلومات المحصلة من هذه الحواس .

ولعله كان من الضرورى للثدييات الأولى أن تبقى مختبئة وساكنة فى ساعات النهار التى تسود فيها الزواحف . وأستطيع أن أتصور أواخر أيام حقبة الحياة المتوسطة Mesozoic التى تنام فيها الثدييات نهارا والزواحف ليلا . ولكن فى المساء

فإن الثدييات اللواحم carnivorous كانت لا بد من أن تمثل خطرا حقيقيا على الزواحف الساكنة ( بسبب البرودة ) وخصوصا لبيضها .

تدل السعة الداخلية لجماجم الديناصورات على أنها كانت غبية جدا بالمقارنة بالثدييات ، وكأمثلة مشهورة : نذكر أن حجم مخ التيرانوسوروس ركس Tyranosau-rus rex كان ٢٠٠ سنتيمتر مكعب ، والبراكيوسوروس Brachiosaurus ١٥٠ سنتيمتراً مكعباً ، والترايسيرايتوس Triceraptos ٧٠ سنتيمتر مكعباً ، والديبلودوكس Diplodocus ٥٠ سنتيمتر مكعب ، والستيغوسوروس Stegosaurus ٣٠ سنتيمتراً مكعباً .. ولم يقترب وزن أى مخ من الديناصورات من مخ الشمبانزى . وكان الستيغوسوروس الذى يزن ثمانية أطنان أغبى كثيراً من الأرانب . فإذا أخذنا بالاعتبار وزن الديناصورات فإن صغر مخها يبدو أكثر وضوحاً ، إذ إن التيرانوسوروس ركس يزن ثمانية أطنان والديبلودوكس يزن اثني عشر طناً والبراكيوسوروس يزن سبعة وثمانين طناً . ونسبة وزن المخ إلى وزن الجسم تعادل واحد على ألف من تلك النسبة فى الإنسان . وكما كانت سمكة القرش تملك أكبر نسبة من المخ والجسم فى الأسماك فإن الزواحف اللاحمة مثل التيرانوسوروس ركس كانت تملك مخاً أكبر من الزواحف العاشبة كالديبلودوكس والبراكيوسوروس ، ولابد من أن التيرانوسوروس ركس كان آلة قاتلة مخيفة ذات كفاءة عالية ، ولكن رغم صفاتهم المخيفة فإنهما تبدو أضعف من الأعداء الذكية مثل الثدييات الأولى .

كانت حقبة الحياة المتوسطة Mesozoic تبدو دموية ، تلتهم الزواحف اللاحمة الثدييات الذكية النائمة نهاراً ، وتلتهم الثدييات اللاحمة الزواحف الغبية ليلاً . ويبدو أن الزواحف لم تكن تخبئ بيضها بدفنها أو تحميها أو تحمى صغارها ، ولا توجد سوى أدلة ضئيلة على حدوث هذا حتى فى الزواحف المعاصرة . ومن الصعب طبعاً تصور تيرانوسوروس ركس يجلس على مجموعة من البيض !! ولهذا فقد كسبت الثدييات تلك الحرب الدموية القديمة الأولى ، بل يظن بعض علماء الأحفورات أن

مصير الديناصورات قد أسرع بسبب أكل الثدييات لبعض الزواحف . ولعل عادة أكل بيضتين(\*) فى الإفطار نبعت من هذه العادة القديمة !

إذا أخذنا بالاعتبار نسبة مخ الحيوان إلى جسمه ، فإن أذكى الديناصورات هى السورورنيثويدات *Sauromithoides* التى كان وزن مخها يعادل خمسين جراماً ووزن جسمها يعادل خمسين كيلوجراماً ، مما يجعلها مقاربة للنعام . وفى الحقيقة فإن شكلها كان يشابه النعام ( شكل ١٤ ) ، ومن المفيد جداً دراسة القلب الداخلى لمخها . كانت هذه الحيوانات تعيش على صيد الحيوانات الصغيرة وكانت تستعمل أصابعها الأربعة لوظائف مختلفة .

شكل (١٤)



رسم لسورورنيثويد ، وهو ديناصور صغير ذكى يصطاد هنا الديناصورات الصغيرة.

وجدت نماذج لهذا الديناصور فى كندا وفى جمهورية منغوليا .

---

(\*) من شبه المؤكد أن الطيور أهم ما بقى من نسل الديناصورات . (المترجم )

تشير هذه الحيوانات عديدا من التساؤلات: هل إذا لم تنقرض الديناصورات منذ خمسة وستين مليون سنة كانت السورورنيثويدات ستتطور إلى أنواع أكثر ذكاء؟ هل كانت ستتعلم صيد الثدييات الكبيرة صيدا جماعيا وبهذا تحد من نمو الثدييات وتطورها الذى حدث فى نهاية حقبة الحياة المتوسطة؟ هل كانت ستسود العالم؟ هل كانت ستستعمل فى الرياضيات الثمانية ( لها ثمانية أصابع ) كقاعدة منطقية للحساب وستعتبر قاعدة عشرة قاعدة غريبة تدرس فقط فى "الرياضيات الحديثة"؟

يعتمد الكثير مما نعتبره مهما فى الملايين العشرة الأخيرة من عمر الأرض على انقراض الديناصورات . توجد أعداد كبيرة من التفسيرات العلمية التى تحاول تفسير هذه الظاهرة التى تبدو أنها كانت سريعة فى القضاء على هذه الكائنات على الأرض وفى الماء . ولكن كل التفسيرات تبدو غير كاملة : منها تغيرات مهمة فى الجو ، ومنها سيادة الحيوانات الثديية ، ومنها اختفاء نباتات تساعد على تليين البراز ، أى إن الديناصورات ماتت بسبب الإمساك.

ولكن أكثر الفروض قبولا هو ما اقترحه شكوفسكى I.S. Shklovskii، من مؤسسة أبحاث الفضاء فى الأكاديمية السوفيتية بموسكو ، والتى تزعم أن الديناصورات قد اختفت بسبب السوبرنوا supernova، وهو حادث نتج عنه كمية ضخمة من الجزيئات المليئة بالشحنات الكهربائية دخلت محيطنا الجوى وغيّرت خواصه وحطمت طبقة الأوزون وسمحت بدخول كميات ضخمة من الأشعة فوق البنفسجية وتمكنت الحيوانات الليلية ، مثل ثدييات هذا الوقت والحيوانات التى تعيش فى قاع البحار كالأسمك ، من أن تجتاز هذه الفترة العصيبة ، ولكن الأحياء التى تعيش على اليابسة أو على سطح الماء أفنيت عن آخرها(\*) .

---

(\*) النظرية المقبولة الآن هى تحطم كويكب صغير على سطح الأرض مما أدى إلى تغيرات جوية قضت على الديناصورات. ( المترجم )



بعد اختفاء الديناصورات خرجت الثدييات إلى البيئة النهارية . ولابد من أن خوف الحيوانات الرئيسية من الظلام هو تطور حديث فى هذه الكائنات . يقول شيروود واشبيرن Sherwood L. Wasburn إن أطفال البابون تولد وهى تخشى ثلاثة أشياء : الخوف من الوقوع ، والخوف من الثعابين ، والخوف من الظلام ، وهى تنتج طبعا عن أن سكان الأشجار ترعبهم الجاذبية النيوتونية ، وترعبهم أيضا الزواحف المتوحشة الليلية المفترسة ، والظلام شىء مخيف طبعا للثدييات المعتادة على الرؤية نهارا .

فإذا كانت النظريات الدموية صحيحة ، فإن وظيفة النوم موجودة فى مخ الثدييات منذ العصور الأولى : فالنوم يؤدى إلى حفظ النوع . ولما كانت الليالى التى لا يمارس فيها الجنس أسلم من غيرها ، فإن الرغبة فى النوم تتفوق على الرغبة فى الجنس على ما يبدو فى أغلبنا . ولكن الثدييات قد تطورت فى عملية النوم إلى درجات مناسبة للتغير الذى حدث فى البيئة نتيجة لاختفاء الديناصورات ، وأصبح ضوء النهار بيئة مناسبة للثدييات ؛ ولذا أصبح السكون نهارا غير مطلوب وظهرت أنواع عديدة من النوم : منها النوم العميق المصاحب بالأحلام للحيوان المفترس ، والنوم الخفيف الحريص غير المصحوب بأحلام للفريسة . ولعل الناس القادرين على النوم لساعات محدودة هم بشائر لأناس سوف يستطيعون استغلال أربع وعشرين ساعة فى اليوم . وأنا شخصيا أحسد الذين سيملكون مثل هذه الخاصية .

تمثل هذه الظنون عن أصول الثدييات ما يشابه أسطورة علمية : قد يكون بها جنين صغير للحقيقة ولكنها ليست كل الحقيقة . وقد تكون علاقة هذه الأساطير بخرافات قديمة مجرد صدفة ( أو قد لا تكون ) . ومع ذلك فإننى لا أستطيع مقاومة فكرة ربط هذه القصة عن أصل الثدييات مع فكرة الطرد من جنات عدن فى "سفر التكوين" فى العهد القديم من الإنجيل . قد يكون من المحتمل أن تكون قدرتنا على اقتراح هذه الأساطير العلمية ناتجة عن قراءتنا فى "سفر التكوين" ، فإن أحد الزواحف (الحية) هى التى تعطى ثمرة معرفة الخير والشر ( وهو تلخيص لوظيفة القشرة المخية ) لآدم وحواء .

توجد الآن زواحف ضخمة قليلة على سطح الأرض ، ولعل أكثرها لفتا للنظر هو تنين الكومودو Komodo drago في إندونيسيا (شكل ١٥). وهو حيوان بارد الدم ، غير ذكي ، ولكنه حيوان مفترس يظهر قدرة باردة على الافتراس ، يطارد هذا الحيوان فريسته سواء كانت وعل نائم أو خنزير برى ، وفجأة يقبض على رجل خلفية ولا يتركها إلى أن ينزف الحيوان حتى الموت(\*). وتطارد الفريسة برائحتها فيلبد التنين ورأسه منخفض ولسانه المتفرع يلعب على الأرض بحثا عن آثار كيميائية. يزن أكبر هذه الحيوانات حوالي ١٣٥ كيلوجراماً (٣٠٠ رطل) ويصل طوله إلى ٣ أمتار (١٠ أقدام) ويعيش أكثر من مائة عام ، ويحمى تنين الهاومودو بيضه بحفر خندق بعمق مترين إلى تسعة أمتار (حوالي ٣٠ قدم) لحمايته من آكلات البيض من الثدييات (ومن أنفسها . فمن المعروف أن الكومودو البالغ يراقب أحيانا المكان المدفون فيه البيض حتى تخرج الكومودات الصغيرة ليلتهمها الكبار كغذاء خفيف!) وقد اكتسبت الكومودات الصغيرة خاصية تمكنها من الهروب من الافتراس إذ تعيش على الأشجار .

ويوضح التعقيد في هذه التكيفات أن هذه التنينات تواجه متاعب جمّة على هذا الكوكب ، فهي تعيش فقط في جزر سوندا Sunda Islands(\*\*) ولم يبق من الكومودات إلا حوالي ٢٠٠٠ . وتوضح أية دراسة لها أنها قد اقترتبت من الانقراض ؛ بسبب افتراس الثدييات لها (خصوصا الإنسان) خلال القرنين الأخيرين . وقد أفنيت التنينات الأخرى في الأماكن الأخرى المختلفة .

وبقاء أساطير التنينات في الأدب الشعبي لثقافات متعددة قد لا يكون مجرد حادث ، وتعبر قصة القديس جورج في الغرب بشدة عن العداء المستحكم بين الإنسان والتنين . لكن هذه الظاهرة لا ينفردها الغرب ، بل هي منتشرة انتشارا واسعا في

---

(\*) يمثل لعب الكومودو ببيكتريا عديدة قاتلة . ( المترجم )

(\*\*) وبالتحديد في جاوة حيث وجدت أول نماذج الهومو إركتس بفراغ مخي يعادل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب .

شكل ( ١٥ )



تتین الکومودو *Varanus komodoensis* من جزائر کومودو باندونیسيا .



العالم . هل هى مجرد مصادفة أن صوت الإنسان الذى يطلب السكون أو يلفت النظر (هس Hiss) مشابه لصوت الزواحف ؟ هل من الممكن أن تكون التتينات قد مثلت مشكلة للهومينيد الأوائل ساعدت على نمو الذكاء البشرى ؟

يعادل عمر أحدث أحفورات الديناصورات حوالى ٦٠ مليون سنة، وعمر عائلة الإنسان حوالى ١٠ ملايين سنة . هل من الممكن أن يكون أحد أجداد الإنسان قد عاصر تيرانوسور ريكس؟ هل من الممكن أن تكون بعض الديناصورات قد نجت من الانقراض فى أواخر العصر الطباشيرى Cretaceous period ؟ هل من الممكن أن يكون خوف الأطفال من الأحياء غريبة الخلق (وحوش قبيحة Monsters) بقايا خاصية تطورية استجابة للتتينات ؟

ولكن ما وظيفة الأحلام اليوم ؟ تزعم إحدى المجلات العلمية المحترمة أن وظيفة الأحلام إيقاظنا لفترة قصيرة لنرى إذا كان هناك ما يهددنا بالأذى ، ولكن الأحلام تحتل جانبا صغيرا جدا من وقت النوم وهذا يجعل هذا التفسير غير منطقي . وعلاوة على ذلك فإن لدينا ما يدل على عكس هذا التفسير : فالحيوانات المفترسة - وليس الفرائس - هى التى تكثر أحلامها . ولعل التفسير السليم هو ذلك المبني على دراسة الحاسب الآلى ، وهو أن الأحلام فائض حفظ العقل الباطن للأحداث : ما حدث أمس هو ما نحلم به عادة ، أما أحداث ما قبل أمس فلا نحلم بها إلا نادرا . على أى حال فمن الواضح أن هذا التفسير لا يمكن أن يكون التفسير الكامل لظاهرة الأحلام .

يشتبك تخزين المعلومات من الفائض ببعض الظواهر الاجتماعية . يقول عالم النفس الأمريكى : إرنست هارتمان Ernest Hartman من جامعة تافت Tuft University إن الأشخاص الذين يمارسون أعمالا تحتاج إلى الذكاء نهارا - خصوصا الأعمال غير النمطية - يحتاجون إلى نوم طويل ليلا ، بينما الأشخاص الذين يمارسون أعمالا نمطية متكررة يحتاجون إلى نوم أقل . ولكن النظم الاجتماعية تتطلب أن يكون النوم متعادلا بين المجموعات المختلفة ، وهناك شعور اجتماعى منتشر بقيمة أخلاقية للاستيقاظ المبكر ، وكمية النوم التى نحتاجها تعتمد على كمية ما نحتاج



إليه من وقت لدفن الزائد عن الحاجة من المعلومات ، وهى بدورها تعتمد على ما مارسناه منذ آخر فترة نوم ( ولا يوجد ما يدل على صحة معكوس هذه المقولة . إن متعاطى الفينوباربیتال Phenobarbital للنوم لفترات طويلة لم يلاحظ عليهم مقدرة غير عادية على الأعمال الذكية فى فترات اليقظة ) .

وجد ميشيل جوفيه Michel Jouvet، عالم الأعصاب فى جامعة ليون بفرنسا ، أن نوم أحلام تستثار فى الجسر Pons وهو الجزء من المخ الذى - رغم وجوده فى المخ الخلفى Hind brain - يمثل تطورا أساسيا فى الثدييات . أما بنفيلد W. Penfield فقد وجد أن الإثارة الكهربائية فى عمق الفص الصدغى من القشرة المخية وفى المركب الطرفى ينتج عنه فى مريضى الصرع حالة من اليقظة تعادل الأحلام دون رموز أو خيالات وهمية ، ومن الممكن أيضا أن تثير مشاعر الرؤية المسبقة Déjà vu .

يطاردنى دائما حلم رأيتة يوما ما . أحلم بأننى أقلب صفحات مجلد ضخمة للتاريخ ، وأننى ألاحظ أن هذا العمل يمر ببطء خلال قرون العصر الكلاسيكى ، والعصور الوسطى ، والنهضة وهكذا .. حتى العصر الحديث . عندما وصلت إلى الحرب العظمى الثانية بقى لدى مائتى صفحة . وبدأت أدرس الكتاب بعمق وبحماس بالغ حتى وصلت إلى ما بعد زمننا هذا ، فقد كان كتاب التاريخ هذا يحتوى على المستقبل ، وكأننى أقلب صفحة ٢١ ديسمبر فى التقويم الكونى . وجدت وصفاً تفصيليا ليوم ١ يناير . حاولت أن أقرأ المستقبل ولكنى لم أفهم الجمل أو حتى الكلمات . لقد أصبحت لا قرأيا alexic .

قد يكون هذا مجرد رمز لاستحالة التنبؤ بالمستقبل ، ولكن كل تجاربى للأحلام كان يصحبها عدم القدرة على القراءة . يمكننى مثلا فى الحلم معرفة علامة الوقوف ولكن لا يمكننى قراءة كلمة "قف" مع أننى أعلم أنها هناك . يصحب القراءة فى الأحلام شعور بأننى أفهم الصفحة المكتوبة ولكننى لا أستطيع قراءتها كلمة بكلمة أو جملة فجملة . لا أستطيع أن أحسب أبسط عمليات الحساب فى حالة الحلم وأخلط بين الكلمات المختلفة بلا معنى رمزى مثل الخلط بين أسماء المؤلفين الموسيقيين شومان Schumann وشوبرت Schubert . فى الأحلام أنا غير قادر على الكلام الصحيح وغير

قادر على القراءة . لا يشكو كل من أعرفهم من مثل هذه المشاكل المعرفية ولكن البعض يشكون قليلا من مشاكل مماثلة ( بهذه المناسبة فإن الأفراد المولودين مكفوفين أحلامهم سمعية وليست بصرية ) . من هنا يتضح أن القشرة المخية لا تتوقف تماما في أثناء الأحلام ولكنها تصاب ببعض الاختلال الوظيفي .

أحلام الطيور والثدييات (التي لم يمارسها أجدادهم من الزواحف) تستحق الملاحظة . لقد ظهرت الأحلام في الحيوانات التي تطورت عن الزواحف . ونوم الطيور له طابع مميز وخاص : عندما تحلم فإن حلمها لا يدوم إلا لثوان قليلة . والطيور من وجهة النظر التطورية أقرب إلى الزواحف منها إلى الثدييات. ولو كانت الأحلام قد ظهرت في الثدييات فقط لما كان هناك ما يستحق النقاش ، ولكن ظهور الأحلام في الثدييات والطيور ظاهرة تستحق الدراسة وأكبر من أن تكون مجرد صدفة . لماذا تحلم الحيوانات التي تطورت عن الزواحف بينما لا تحلم غيرها من الحيوانات ؟ هل تحلم الطيور والثدييات لأنها تحتفظ ببعض مخ الزواحف وأن هذا المخ ما زال يعمل ؟

أحيانا نستطيع أن نوقف الحلم ونقول لأنفسنا "هذا مجرد حلم". وبشكل عام نحن نشعر بالحلم وكأنه حقيقة ، وليس للأحلام قوانين خاصة معينة تتبعها ، فهي عالم من السحر والطقوس والعواطف والغضب والخوف ولكنها نادرا ما تكون خاضعة للشك والمنطق والعقلانية . ولو عدنا للتشبيه بالمخ الثلاثي لوجدنا أن الأحلام هي في الحقيقة من وظائف المركب "ز" للزواحف والجهاز الطرفي ولكن لا علاقة لها بالقشرة المخية .

تدلنا التجارب على أن الليل يثير الأحلام ويستحضر مواداً قديمة قد تمتد إلى الطفولة ، وفي الوقت نفسه فإن المكون الانفعالي للحلم يزداد بطول النوم . فنحن نحلم بعواطف المهد عادة قبل الاستيقاظ من النوم وليس بعد بدء النوم . ويدل هذا على أن وضع تجارب اليوم في الذاكرة وتكوين اتصالات عصبية جديدة قد يكون من السهل البدء به . وعندما يمتد الليل وتكتمل هذه الوظيفة ، فإن الأحلام تصبح أكثر امتلاء بالارتباك والخوف والمشاعر المتعددة .

اكتشف وليام ديمنت William Dement عالم النفس من جامعة ستانفورد ( كلمة ديمنت ترتبط بالجنون ، وعكس ما قد يفهم من اسمه، فهو من أشد الناس تعقلا رغم أنه يحمل اسما غريبا بالنسبة إلى مهنته ) أن الحلم تصحبه حركة العين السريعة (ح ع س) REM Rapid eye movement يمكن اكتشافها بقطب لاصق بالجفن عند النوم ، وبموجات لها طابع خاص في رسم المخ الكهربائي . وجد ديمنت أن كل البشر يحلمون العديد من المرات كل ليلة حتى من يزعم منهم أنه لا يحلم إطلاقا ، فهؤلاء يحلمون أيضا بالعديد من الأحلام كل ليلة . وإذا أوقظوا في وسط الحلم فإنهم سيذكرون أحلامهم وهم مندهشون لأنهم كانوا يحلمون . ويكون المخ في حالة فسيولوجية خاصة في أثناء النوم . ونحن نحلم كثيرا . ورغم أن حوالي ٢٠٪ ممن أوقظوا في أثناء حركة العين السريعة (ح ع س) لا يذكرون أحلامهم فإننا سنعتبر أن حركة العين السريعة وصورة رسم المخ الكهربائي التي تصحبها تعادل حالة الحلم .

توجد أدلة على أن الأحلام ضرورية . فإذا أيقظنا الناس أو الثدييات الأخرى بمجرد ظهور "ح ع س" والرسم الكهربائي ، فإن عدد محاولات الحلم كل ليلة تزداد ، وفي بعض الحالات الشديدة تظهر الهلوسة .

كما سبق أن ذكرت ، فإن ح ع س قليلة في الطيور وغائبة في الزواحف، وقد تكون الأحلام أساسا وظيفة للثدييات . علاوة على ذلك ، فإن الأحلام تكون قوية وكثيرة بعد الولادة . وقد زعم أرسطو وأكد أن الأطفال لا يحلمون ، وعلى العكس من ذلك فإن الأطفال يحلمون كثيرا ، فهم تقضون أكثر من نصف وقت نوم ويحلمون ، ويحلم الأطفال المبتسرون ثلاثة أرباع أوقات النوم ، ويحلم الأطفال أثناء وجودهم في رحم الأم ، ( بل تحلم القطط حديثة الولادة كل الوقت ) . ويدلنا كل هذا على أن الأحلام لها وظيفة أساسية للثدييات ظهرت مبكرا في تطورها .

تصحب الطفولة وحالة الحلم ظاهرة مشتركة إذ يصاحبها فقدان الذاكرة ، فنحن نجد صعوبة في تذكر طفولتنا كما نجد صعوبة في تذكر أحلامنا . ويمكن اقتراح أن القشرة المخية الحديثة في النصف الأيسر من المخ تكون غير قادرة على العمل في كلتا الحالتين .

توجد علاقة قوية بين انتصاب البظر clitoris والقضيب من ناحية و"ح ع س" من ناحية أخرى ، حتى عندما لا يكون للحلم أى محتوى جنسى . يرتبط هذا الانتصاب عند الحيوانات الرئيسية بالجنس بالطبع وبالغنى وبالهراقة الاجتماعية . وقد رأيت فى معمل بول ماكلينز Paul MacLeans ظواهر مشابهة بين القردة السنجابية . يعمل مركب "ز" فى أثناء أحلام البشر فنسمع أصوات التينات وترعد الديناصورات .

يمثل الإثبات المستقبلى إحدى الميزات المهمة للأفكار العلمية . فإذا وضعنا نظرية معينة على أدلة جزئية ، ثم جاءت تجربة توضح صحتها ، فإن ذلك يكون نصرا عظيما لها . كان فرويد Sigmund Freud يقول إن أغلب ، بل كل ، مشاعرنا وطاقتنا النفسية وأحلامنا تتعلق بالجنس . وكما هو واضح من أهمية الجنس فى تكاثر النوع ، فإن هذه الفكرة ليست غبية أو منحطة ، كما حاول أن يصفها معاصرو فرويد الفيكثوريون : قال كارل جوستاف يونج Carl Gustav Jung مثلا إن فرويد قد بالغ كثيرا فى أهمية الجنس بالنسبة إلى العقل الباطن . ولكن بعد خمسة وسبعين عاما أوضحت تجارب ديمنت وغيره صحة كلام فرويد ؛ طبعا لا يمكن إنكار وجود علاقة بين انتصاب البظر وانتصاب القضيب ، ويبدو منطقيا أن العلاقة بين الأحلام والجنس ليست مجرد مصادفة بل إن لها علاقة أساسية . بالنظر إلى حالة الكبت الجنسي فى أواخر القرن التاسع عشر فى فيينا ، النمسا ، فإن الكثير من أفكار فرويد كانت جريئة وصحيحة .

تدل دراسات إحصائية عن أهم أنواع الأحلام عند طلبة الجامعات وأكثرها انتشارا هى الأنواع الآتية :

- ١ - السقوط .
- ٢ - الهروب من مهاجم .
- ٣ - محاولة متكررة لأداء مهمة معينة .
- ٤ - دراسات أكاديمية مختلفة .
- ٥ - علاقات جنسية مختلفة .



كان النوع الرابع أكثرها إثارة للاهتمام بين عينة من طلبة الجامعات التي درست . أما الأنواع الأخرى فكان لها الانتشار نفسه في الجامعات الأخرى غير الطلبة .

وواضح أن الخوف من السقوط يرتبط بأصولنا التي عاشت فوق الأشجار ، وهو خوف نشترك فيه مع غيرنا من الحيوانات الرئيسية . فأسهل وسيلة للموت ، إذا كنت تعيش على الأشجار، هي الوقوع من أعلى شجرة . أما الأنواع الثلاثة الأخرى فهي تنتسب إلى وظائف عدائية عنيفة هيراركية وحشية . وهي مناطق نفوذ مركب "ز" . ولعل أكثر الإحصاءات إثارة للفكر هي أن الكثير من الأحلام كانت تتعلق بالثعابين التي تمثل وحدها أكثر الحيوانات وجودا في الأحلام . طبعاً من الممكن إعطاء الأحلام المختصة بالثعابين تفسيراً فرويدياً ولكن ثلثي الطلبة كانت أحلامهم الجنسية واضحة . ولعل تفسير واشبرن Washburn هو الأصح : فالحيوانات الرئيسية تظهر خوفاً شديداً في صغرها من الثعابين ولهذا من السهل تصور أن عالم الأحلام يشير مباشرة إلى العداء بين الزواحف والثدييات .

يبدو لي أن هناك افتراضاً معيناً يفسر كل ما ذكرته من حقائق : إن تطور الجهاز الطرفي قد صحبه تغير تام في أسلوب النظر إلى العالم . لقد كان بقاء الثدييات الأولى يعتمد على ذكائها واختفائها نهاراً وتغانيها في حب صغارها . كان العالم الذي يراه مركب "ز" مختلفاً تماماً . ونظراً للتطور التراكمي للمخ ، فإن وظائف مركب "ز" كان من الممكن استعمالها أو تجاهلها جزئياً ، ولكن لا يمكن إسقاطها تماماً ؛ ولهذا فقد نما تحت الفص الصدغي إيقاف وظائف ما كان مخاً للزواحف في أثناء النوم ، وظهر كذلك مركز في الجسر وظيفته إيقاظ مركب "ز" بدون أضرار أثناء النوم . وبهذا يتشابه هذا الموضع مع الصورة التي رسمها فرويد عن كبح الـ "id" بالـ "أنا العليا" "super eg" (أو العقل الباطن بالعقل الواعي) مع تغييرات من الـ "هو" تعبر عنها فلتات لسان وارتباطات معينة وأحلام خلال سيطرة الـ "أنا العليا" .

مع النمو الضخم للقشرة المخية الجديدة في الثدييات العليا والحيوانات الذكية نمت لغة أخرى رمزية للأحلام ، ورغم اختلافها فهي لغة على أي حال ( هذا يرتبط

باختلاف الوظائف بين شقى القشرة المخية الحديثة الذى سنصفه فى الفصل المقبل ) .  
لكن صور الأحلام تحتوى على عناصر جنسية صراعية هيراركية طقوسية عديدة .  
فالطبيعة الوهمية لمواد عالم الأحلام ترتبط بغياب الإحساس . ولا يوجد أى اختبار  
للحقيقة فى أثناء الحلم . وانتشار الأحلام بين الأطفال قد يكون نتيجة أن الجزء  
التحليلى فى القشرة المخية الحديثة لا يعمل ، وقد يكون غياب الأحلام عند الزواحف  
ناتجا عن غياب سيطرة القشرة المخية الجديدة على الأحلام ، فهى كما وصفها  
أسكيلوس Aeschylus أحلام فى حالة اليقظة .

نحن من نسل الزواحف والتدييات وقد يكون كبح مركب "ز" بالنهار وإثارة أحلام  
التنينات ليلا انعكاسا لحرب مائة المليون عام بين الزواحف والتدييات .

يظهر النسل البشرى أحيانا تصرفات زواحفية فجأة ، لكن إذا أطلقنا عنان  
"الوجه الزواحفى" لطبيعتنا لانقرضنا منذ زمن طويل . ونظرا لارتباط الوجه الزواحفى  
بنسيج المخ الكامل ، فإن وظائفه لا يمكن تجاهلها تماما . ولعل الأحلام تسمح لنا  
بتصور أن مركب "ز" مازال يتحكم فى الأمور .

وإذا كان هذا صحيحا ، فإننى أتذكر زعم أسكيلوس أن حالة اليقظة عند التدييات  
الأخرى تماثل الأحلام عند البشر ، ففى الأحلام يمكننا التعرف على علامات معينة مثل  
الشعور بالماء الجارى وروائح زهور الياسمين البرى ، لكن لها مخزون ضئيل جدا من  
الرموز مثل الكلمات والتحليل العقلانى والتركيز الشديد.



## الفصل السابع

### محبون ومجانين

#### Lovers and Madmen

Lovers and madmen have such seething brains  
Such shaping fantasies, that apprehend  
More than cool reason ever comprehends.  
The lunatic, the lover, and the poet  
Are of imagination all compact ...

Wm. Shakespeare - A Midsummer Night's Dream

Mere poets are as sottish as mere drunkards are, who live in a continual mist, without seeing or judging anything clearly. A man should be learned in several sciences, and should have a reasonable, philosophical, and in some measure a mathematical head, to be a complete and excellent poet ...

The Empress of Morocco - 1674

John Dryden - Notes and Observations on

تشتهر الكلاب البوليسية Bloodhounds بالقدرة على تتبع الرائحة، فإذا أعطيت قطعة من ملابس الهدف المطلوب - سواء كان طفلاً صغيراً أو مسجوناً هارباً - فهي تتبع الرائحة وهي تنبع . للكلاب وغيرها من الحيوانات المفترسة قدرة فائقة على الشم ، والشم هو القدرة على التمييز بين جزيئات عضوية مختلفة . على كلب الصيد المدرب التمييز بين رائحة الهدف وخليط من آلاف الجزيئات الأخرى المنتشرة في الجو والخاصة بالبشر الآخرين الذين ساروا في الطريق نفسه ( بمن فيهم منظمو رحلة المطاردة ) ، وكذلك روائح الحيوانات الأخرى بما فيها روائح الكلاب المطاردة (بكسر



الراء) . قليلة جدا هي عدد الجزيئات التي يسقطها الإنسان خلال سيره ، ولكن حتى بعد مرور ساعات، فإن الكلاب قادرة على تتبعه .

تنتج هذه الظاهرة عن قدرة فائقة على تتبع الروائح وهي قدرة تمارسها حتى الحشرات ، ولكن كلاب الصيد تتفوق على الحشرات في قدرتها الرائحة على التمييز بين كمية ضخمة من الروائح المختلفة . ويميز الكلب البوليسى (بعملية معقدة) بين العديد من الروائح التي سبق شمها . علاوة على ذلك فإن الكلب البوليسى لا يحتاج إلا لأقل من دقيقة ليتعرف على الرائحة المطلوب تتبعها وأن يتذكرها لمدة طويلة .

ويمكن التعرف على الجزيئات المختلفة بمستقبلات خاصة حساسة لمجموعات معينة من الجزيئات العضوية ، فيمكن لأحد هذه المستقبلات مثلا التعرف على COOH ( ك أ أ يد ) والآخر على مجموعة NH<sub>2</sub> ( ن يد ٢ ) ( ك = كربون ، يد = أيدروجين ، أ = أكسجين ، ن = نيتروجين ) وتشترك أجزاء وبروزات الجزيئات المعقدة بالمستقبلات الخاصة بها . تتجمع رسائل المستقبلات لخلق صورة مجمعة لرائحة ما وتبلغ هذه العملية درجة هائلة من التعقيد ، وأقرب آلة صنعها الإنسان لمحاولة تقليد هذه العملية هو جهاز استشراب الغازات Gas chromatography ، وهو غير قادر على منافسة الكلب في القدرة . نما جهاز الشم عند الحيوانات بضغط تطورية انتقائية حاسمة، فاختيار الرفيق والفريسة واكتشاف الحيوانات المفترسة مسألة حياة أو موت للنوع . وحاسة الشم هي حاسة قديمة جدا .

لا يتمتع الجنس البشرى بحاسة شم مماثلة للكلاب . رغم ضخامة مخنا فإن البصلة الشمية ( olfactory bulb ) عندنا أصغر بكثير من الحيوانات الأخرى ، ومن الواضح أن حاسة الشم تلعب دورا ضئيلا جدا في حياتنا اليومية. يستطيع الشخص العادي التمييز بين عدد ضئيل من الروائح ، وقدرتنا على التفهم التحليلي واللفظي للروائح قليلة جدا . نعم نحن نستطيع ممارسة حاسة الشم بدقة، ولكن بحدود معينة وبقدرة محدودة على التعبير عنها لفظيا . طبعا لو استطاع الكلب البوليسى الكلام ، فإنه سيجد صعوبة في التعبير عن تفاصيل ما شمه بدقة بالغة .

وكما أن الشم هو الوسيلة الأساسية لدى الكلاب والعديد من الحيوانات الأخرى ، فإن الرؤية هي الوسيلة الأساسية للحصول على المعلومات عند الإنسان . وقدرتنا على التمييز بالنظر حاسة فائقة لا تقل عن قدرة الكلب على التمييز بين الروائح المختلفة ، فنحن مثلا نستطيع التمييز بين مئات الألوف من الأوجه . وتكنيك جهاز التعرف على التشابه ( identikit ) الذى يستعمله الإنتربول والشرطة فى الغرب قادر على رسم أكثر من بليون وجه . قيمة هذه الخاصية للبقاء على الحياة واضحة للغاية ، خصوصا عند أجدادنا . ومع ذلك فإننا نعجز جميعا عن وصف الأوجه شفويا مع قدرتنا الحادة على التعرف على الوجوه، ولنتذكر قدرتنا الحادة على التعرف بسهولة على الشخصيات المشهورة بين ألوف من الوجوه .

للأدميين والحيوانات الأخرى قدرة كبيرة على المعرفة تتفوق كثيرا على القدرة على التحليل . أطلق على هذا النوع من المعرفة غير المبني على كلمات اسم " بديهى " intuitive ولا تعنى هذه الكلمة " خلقى " innate فلا يولد إنسان وفى مخه مزروع ارشيف منظم للوجوه . وتعنى كلمة بديهى عدم قدرتنا على التعرف على مصدر المعلومات . لكن للمعرفة البديهية تاريخ تطورى طويل : فإذا نظرنا إلى المعلومات المخزونة فى المادة الوراثية ، فإنها تمتد إلى أصل الحياة . والمصدر الثانى للمعرفة عندنا ، وهو المصدر الذى يعبر عن ازدرائه بالمعرفة من المصدر الأول ، هو مصدر حديث جدا : فالتفكير العقلانى rational اللفظى عمره لا يزيد عن بعض مئات من ألوف السنين . وهناك بين البشر من يعتمد فى حياته تماما على التفكير العقلانى، وهناك من يعتمد تماما على التفكير البديهى . ويقول أصحاب كل مجموعة من المجموعتين عن المجموعة الأخرى إنها " مرتبكة " muddled أو " غير أخلاقية " . هذه أوصاف أكثر تأديبا عن غيرها من الأوصاف التى تستعمل أحيانا . ولكن ، لماذا أصبح لدينا طريقتان للمعرفة إحداهما دقيقة والأخرى مكملة للتفكير ؟

وجود هاتين الطريقتين للتفكير فى القشرة المخية ثابت من دراسة إصابات المخ ؛ فالحوادث وإصابات " النقطة " للمخ فى الفص الصدغى والفص الجدارى parietal للجانب الأيسر من المخ ينتج عنها فقدان القدرة على القراءة والكتابة والكلام والحساب ،

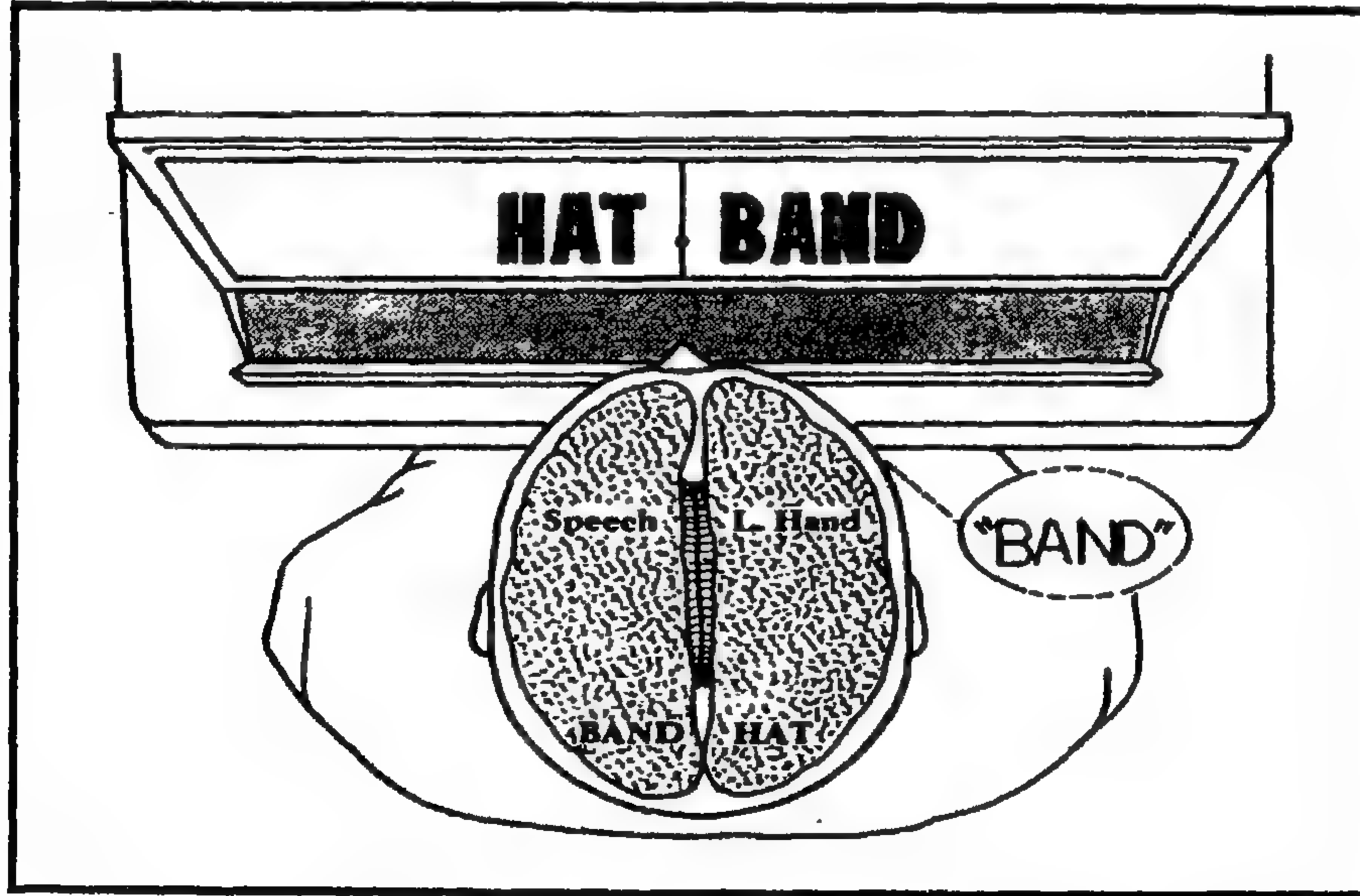
والإصابات المماثلة فى المخ الأيمن تؤدى إلى فقدان القدرة على الرؤية المجسمة ذات ثلاثة الأبعاد ، وعلى التعرف على النماذج المجسمة، والقدرة الموسيقية والمنطق الشامل . ويتركز التعرف على الأوجه أيضا فى النصف الأيمن من المخ . والناس الذين لا ينسون وجها أبدا يعتمدون فى ذلك على النصف الأيمن من المخ . وينتج عن إصابات الفص الجدارى الأيمن فقدان القدرة على التعرف على الصورة الذاتية فى المرآة أو فى الصورة الفوتوغرافية. وتفرض هذه الملاحظات علينا بشدة فكرة أن موطن التفكير العقلانى هو المخ الأيسر وموطن التفكير البديهى هو المخ الأيمن .

ولعل أهم التجارب التى أجريت فى هذا المجال هى تجارب روجر سبيرى Roger Sperry وزملائه من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا California Institute of Technology . ففى محاولة لعلاج حالات متقدمة من الصرع grand mal حيث يصاب المريض بنوبات متلاحقة ، تصل أحيانا إلى نوبتين كل ساعة، قطع سبيرى الجسم الثفنى corpus callosum، وهو الجزء من المخ الموصل بين الشق الأيمن والشق الأيسر من القشرة المخية الجديدة . كانت العملية هى محاولة لمنع انتشار زوبعة كهربائية عصبية من أحد شقى المخ إلى الشق الآخر ، وكانت النتيجة - التى رحب بها بالطبع - هى أن عدد النوبات وقوتها قد انخفضا فى شقى المخ مما قد يفسر بتبادل مستمر بين شقى المخ فى النوبات .

يبدو - سطحيا - أصحاب هذا المخ المنشق كأنهم طبيعيون جدا بعد العملية . يفيدنا بعضهم بتوقف الأحلام القوية التى كانوا يحلمون بها قبل العملية . فقد أول المرضى بعد تعرضه للعملية ولمدة شهر القدرة على الكلام ، ولكنه استعاد هذه القدرة بعد فترة قصيرة . ويقنعنا المظهر الطبيعى للمرضى الذين تعرضوا لهذه العملية أن وظيفة الجسم الثفنى corpus callosum وظيفه مراوغة لحزمة من ٢٠٠ مليون شعرة عصبية neural fibre تحمل بعض بلايين البيئات فى الثانية وتحتوى على ٢٪ من عصبونات القشرة المخية الحديثة بين شقى المخ ، ومع ذلك فعند قطعها لا يحدث شئ !! أظن أنه من الواضح أن هناك ظواهر أساسية تحتاج إلى بعض الدراسة الدقيقة .

عندما ننظر إلى شيء ما إلى يميننا فإن عينينا ترى ما يسمى حقل الرؤية الأيمن Right visual field ، فإذا كان هذا الشيء إلى يسارنا فإننا نفحص حقل الرؤية الأيسر Left visual field . ولكن ، ونظرا للطريقة التي تتم بها توصيلات أعصاب الرؤية ، فإن الجانب الأيمن من الحقل يتعامل معه شق المخ الأيسر ، أما الجانب الأيسر من العقل فيتعامل معه الشق الأيمن من المخ . كذلك فإن الأصوات التي تسمعها الأذن اليمنى تذهب أساسا إلى الشق الأيسر ، والعكس بالعكس . ولا يوجد مثل هذا الانعكاس الوظيفي بالنسبة للإحساس البدائي للشم ، فالمعلومات الواردة من الجانب الأيسر من الأنف يتم التعامل معها في الجانب الأيسر من المخ ، والعكس بالعكس . أما المعلومات المرسلة من المخ إلى الأطراف فهي معكوسة أيضا : فالأشياء التي تحركها وتحسها اليد اليسرى يُحسُّ بها أساسا في النصف الأيمن من المخ ، والتعليمات الصادرة لليد اليمنى لكتابة جملة تصدر عن الجزء الأيسر من المخ ( شكل ١٦ ) وتوجد مراكز الكلام في ٩٠٪ من البشر في الجانب الأيسر من المخ .

شكل (١٦)



يقرأ الشخص فقط الكلمة الموجودة على الجانب الأيمن من حقل الرؤية ، ولا يوجد ارتباط بين الحقل الأيمن والحقل الأيسر .



قام سبيري وزملاؤه بإجراء سلسلة من التجارب المهمة تقدم فيها معلومات مختلفة لكل من الشق الأيسر والشق الأيمن من المخ ، للمرضى الذين أجريت عليهم عملية شق المخ . فى إحدى التجارب أضاعت عبارة hat band أمام المريض مشقوق المخ ولكن كلمة hat كانت فى الحقل الأيسر من حقل الرؤية ، وكلمة band كانت فى الحقل الأيمن . وعندما سئل المريض عما أمامه ، قال إنه رأى كلمة band ، ويدل هذا على أنه كان فيما يتعلق بالاتصال باللغة لا يرى كلمة hat. وعندما طلب من المريض أن يكتب ما يرى بيده اليسرى الموضوعة داخل صندوق، كتبت يده كلمة hat وهكذا فهو يستطيع أن يكتب ولكن ليس لديه القدرة على النطق.

وفى تجارب أخرى ظهرت نتائج مماثلة : ففى إحداها مثلاً أعطى المريض مشقوق المخ فى يده اليسرى حروفا مجسمة لا يراها ، تنهجى كلمة واحدة إنجليزية مثل cup أو love كان من المفروض أن يتعرف عليها المريض . ولكن قدرات الشق الأيمن من المخ على التعرف على الكلمات ضعيفة جداً ولهذا فإن المريض بعد التعرف على الحروف كافة كان غير قادر على التعرف على الكلمة . وهكذا يبدو أنه عند المرضى مشقوقى المخ ، فإن الشق الأيمن لا يعرف ما يعرفه الشق الأيسر .

وضعف قدرة الشق الأيسر من المخ على التجسيم الثلاثى واضحة جداً، فقد تمكن رجل أيمن مشقوق المخ من نقل أشكال بسيطة ثلاثية الأبعاد بيده اليسرى (غير المدربة) ويبدو أن هذه القدرة اليدوية على التعبير عن التجسيم تتركز فى الفص الجدارى للشق الأيمن من المخ ( فى المكان المخصص فى الشق الأيسر من المخ للكلام ) .

بعد أن تمت إحدى تجارب سبيري بنجاح دعا إلى منزله - كما تقول القصة - عدداً من الضيوف من بينهم أحد الفيزيائيين المشهورين . جلس الفيزيائى الذى كان مشهوراً بالفكاهة صامتا مستمعا إلى وصف سبيري لحالات شق المخ . فى نهاية السهرة وبعد انسحاب المدعوين وجد سبيري نفسه وهو يودع آخر المدعوين وهو الفيزيائى . مد الرجل يده اليمنى وصافح سبيري وتحدث إليه عن روعة هذه الأمسية الجميلة، ثم غير الأوضاع ومد يده اليسرى ، وقال بصوت مرتفع النبرة : " وأنا أود أن أقول لك إن هذه الليلة كانت مريعة".

عندما يتعطل الاتصال بين شقى المخ فإن المريض يجد أنه يتصرف تصرفات غير قابلة للتفسير . يعبر الاستقلال النسبى لكل من شقى المخ عن نفسه أحيانا فى الحياة اليومية ، فكما ذكرنا فإن الشق الأيمن من المخ له تصرفات من الصعب التعبير عنها باللغة . وكثير من المهام الطبيعية - خصوصا فى الرياضة البدنية - لا علاقة لها إطلاقا بالشق الأيسر من المخ . ومن الخدع المشهورة فى التنس أن تسأل منافسك عن طريقة وضع إبهامه على المضرب ، وكثيرا ما يؤدي لفت نظر الشق الأيسر من المخ إلى هذه المسألة إلى تدهور شديد فى أداء اللاعب . وتعتمد أغلب القدرات الموسيقية على الشق الأيمن من المخ ، ومن المعروف أننا كثيرا ما نتذكر قطعة موسيقى أو أغنية دون القدرة على تسجيلها كتابيا . يقول عازفو البيانو فى هذا المجال إن "أصابعهم" قد حفظت القطعة الموسيقية .

يمكن أن يكون هذا النوع من التذكر معقدا جدا : استمتعت برؤية بروثة كونشرتو للبيانو لإحدى الفرق المهمة . فى هذه البروثات لا يمرن القائد الفرقة عادة من أول القطعة إلى نهايتها ، بل يركز على الأجزاء الصعبة. أدهشنى أن العازف المنفرد يستطيع أن يتذكر وأن يبدأ من أى جزء من القطعة بعد نظرة سريعة إلى النوتة وهى قدرة يمارسها بتفاهم بين شقى المخ الأيسر والأيمن . ومن شبه المستحيل أن يتذكر العازف قطعة موسيقية لم يسمعها من قبل إلى درجة أن يستطيع البدء من أى مكان . وبلغ الحاسوب الآلى فإن العازف يستعمل random access .

يمكن اعتبار هذا مثالا جيدا للتعاون بين شقى المخ الأيمن والأيسر فى كثير من المهام الإنسانية الجادة . من المهم إذن ألا يفصل تماما بين وظائف الشق الأيمن والشق الأيسر من المخ. ووجود اتصالات جيدة معقدة داخل الجسم الثفنى لابد من أن يعنى أن تفاعل شقى المخ مهم كوظيفة إنسانية .

وهناك - إلى جانب الجسم الثفنى - اتصالات عصبية أخرى بين شقى المخ ، فيوجد مثلا ما يسمى بالصوار الأمامى anterior commissure وهو أصغر كثيرا من

الجسم الثفنى وتوجد ، على عكس الجسم الثفنى ، فى مخ الأسماك . وفى تجارب شق المخ حين يقطع الجسم الثفنى ولا يقطع الصوار الأمامى تنتقل حاسة الشم بين شقى المخ ، كما يحدث أحيانا انتقال لبعض المعلومات البصرية والسمعية بين شقى المخ خلال الصوار الأمامى . ولكن ، تختلف الصورة بين مريض وآخر . تتفق هذه المعلومات مع علم التشريح ومع التطور : حيث إن الصوار الأمامى يقع أعمق من الجسم الثفنى وينقل معلومات للقشرة الطرفية ولكونات أخرى للمخ .

يظهر الإنسان قدرات متباينة فى كفاءة التمييز بين الألحان والقدرة على التخاطب . ويفقد المصابون فى فصهم الصدغى الأيمن قدراتهم الموسيقية خصوصا فيما يتعلق بتذكر الألحان المختلفة والتعرف عليها ، ولكنهم يحتفظون بقدراتهم اللغوية ، كذلك لا تتغير قدرتهم على قراءة النوتة الموسيقية ، وهذا ما يتفق مع التمييز بين الوظائف السابق ذكرها . فتذكر الموسيقى وتقديره يعتمد إن على التعرف على أشكال سمعية كاملة وليس على قدرة تحليلية. وهناك بعض الأدلة على أن الشعر يعتمد على وظائف الشق الأيمن من المخ ، وفى حالات معينة يبدأ المريض فى كتابة الشعر بعد أن جعلته إصابة فى مخه الأيسر يعانى بالحُبسة aphasia . ولكن هذا الشعر يوصف أحيانا بأنه " شعر مجرد " والشق الأيمن من المخ غير قادر على ضبط القوافى .

تمت دراسة شقى القشرة على مرضى بإصابات مختلفة فى المخ، لهذا فإنه من المهم إثبات أن هذه الاستنتاجات تنطبق على الشخص العادى . وقد أجرى جازانيجا M.S Gazzaniga . تجارب على أشخاص بمخ سليم لكلمات يقع نصفها فى مجال النظر الأيسر ونصفها الآخر فى مجال النظر الأيمن ، كذلك التى أجريت على المصابين بشق المخ ، ودرست قدرتهم على إعادة تكوين الكلمة. وتدل النتائج على أنه فى الشخص السليم لا يقوم الشق الأيمن من المخ بأى تعامل مع اللغة، بل ينقلها خلال الجسم الثفنى إلى شق المخ الأيسر حيث تجمع الكلمة .

يزعم روبرت أورنشتين Robert Ornstein ودافيد جالين David Galin من مؤسسة لانجلي بورتر للأمراض العصبية النفسية Langley Porter Neuropsychiatric Institute في سان فرانسيسكو، أنه إذا تغير الأشخاص العاديون من العملية التحليلية analytical إلى العملية التركيبية synthetic فإن نشاط شقى المخ ، كما يُراقب برسم المخ الكهربائي ، يتغير كما هو متتظر ، فعند أداء العمليات الرياضية مثلا فإن شق المخ الأيمن يبدو نائما . من الواضح أهمية هذه الظاهرة إذا تبينت صحتها .

ويفسر أورنشتين ظاهرة تركيز سكان الغرب على الأقل على استعمال الشق الأيسر من المخ وإهمال الشق الأيمن ، فيقترح أن اهتمام الغرب بالشق الأيمن يماثل مراقبة النجوم فى ضوء النهار ، حيث يمنع ضوء الشمس الباهر هذه الرؤية ، كذلك فإن قدراتنا على استعمال الشق الأيسر من المخ قد قلل استعمال الشق الأيمن ، وعندما تغيب الشمس فإننا تصبح قادرين على رؤية النجوم ، ولعل هذا هو أحد أسباب استعمال المخدرات .

يتعامل الشق الأيسر من المخ مع المعلومات تتابعيا كل على حدة ، بينما يتعامل الشق الأيمن معها كلها مرة واحدة . ويبدو أننا لا نستعمل مخنا الأيمن منفصلا إلا عند نوم الشق الأيسر، أى فى الأحلام .

افتراضنا فى الفصل السابق أن أهم مظاهر حالة النوم قد تكون إطلاق سراح عمليات مركب "ز" التى قد كبحت فى أثناء النهار ، ولكنى ذكرت أيضا أن المحتوى الرمزي للأحلام يوضح اشتراك القشرة المخية الحديثة فيها رغم نقص قدرات القراءة والحساب والكلام .

نحن نعرف الآن أن الشق الأيسر من القشرة المخية الحديثة يحبط عند حدوث الحلم مع نشاط كبير للقشرة المخية اليمنى الحديثة . ومع ذلك فقد يكون للقشرة المخية اليسرى نشاط فى تخزين البيانات بحيث تحدد ما يجب الاحتفاظ به فى الذاكرة طويلة المدى .



هناك تقارير مؤكدة ، وإن كانت متناثرة ، عن مشاكل علمية تم حلها في أثناء النوم . من أشهر هذه الحالات حلم عالم الكيمياء الألماني فريدريك ثون سترادوويتز كيكالى Kekule von Stradowitz Fredrich ، كانت أهم المشاكل التي يواجهها الكيميائي عام ١٨٦٥ هي التركيب البنائي لجزء البنزين Benzene (\*) . كان شكل بعض المركبات العضوية قد تحدد بدراسة خواصها الكيميائية والفيزيائية وكانت كلها تشكل خطا مستقيما ترتبط به كل ذرة بأخرى بعدها . قال كيكالى إنه بينما كان يغفو في عربة ترام تجرها الخيل ، جاءه فيما يشبه الحلم شكل ذرات تتراقص في خط مستقيم وفجأة دخل ذيل الخط في رأسه فكون ما يشبه دائرة . عندما استيقظ كيكالى تذكر حلمه وعرف في التو أن حل مشكلة جزء البنزين هي حلقة سداسية الأضلاع من ذرات الكربون بدلا من الخط المستقيم . ولكن علينا على كل حال في هذه الحالة أن نتذكر أن المشكلة أساسا هي في التعرف على نموذج شكلي وليس على عمليات تحليلية وهذا هو الحال في جميع الأعمال الإبداعية التي تتم في الأحلام ، إذ إنها جميعا تتعلق بالشق الأيمن من المخ وليس بالشق الأيسر .

يقول المحلل النفسي الأمريكي إريك فروم Erich Fromm : " ألا يجب علينا أن نتوقع أنه عندما نفصل عن العالم الخارجى فإننا ننسحب إلى حياة مشابهة للحيوانات غير العاقلة ؟ هناك الكثير مما يثبت هذا الافتراض . وفكرة أن "الانسحاب" هي خاصية أساسية لحالة النوم وللأحلام هي فكرة يتداولها كثير ممن درسوا الأحلام من أفلاطون إلى فرويد "!! بل يزعم فروم أننا نحقق في حالة الحلم أفكارا فائقنا في حالة اليقظة . ولكننى أعتقد أن هذه الأفكار تعبر عادة عن إحساسات بنماذج شكلية تتعلق بالشق الأيمن من المخ ، وأن حالة " المشابهة بالحيوانات " في الأحلام يمكن تفسيرها بنشاط مركب "ز" والجهاز الطرفى مع الشق الأيمن من المخ ، وقد يكون هذا ناتجا عن إيقاف الوظيفة الإحباطية للشق الأيسر . ويسمى فروم حدس الشق الأيمن من المخ " اللغة المفقودة" ، ويقول إنها أصل الأحلام وقصص الجن والأساطير الخرافية ..

---

(\*) جزء البنزين الذى يتحدث عنه المؤلف (ولا علاقة له بينزين Benzine السيارات) كان من المستحيل تفسير كفاءات ذرات الكربون به فى خط مستقيم . (المترجم)

نحس فى الأحلام أحيانا بأن جزءا منا يشاهدنا وكأنه يوجد فى ركن ما من الحلم مراقب من نوع ما . يقول لنا هذا المراقب أحيانا ، خصوصا فى أثناء الكوابيس : "إن هذا مجرد حلم " ، وفى أغلب الأحيان يكون المراقب صامتا تماما . فى تجارب استعمال المخدرات كالحشيش أو الـ LSD(\*) يلاحظ كثيرا وجود هذا المراقب الغامض الصامت .

أخبرنى شخص كان يجرب استعمال الحشيش بأنه أحس بطريقة غريبة بوجود هذا المراقب الذى يتجاوب باهتمام وبملاحظات نادرة ناقدة للأحلام الملونة لاستعمال الحشيش ، وإن لم يكن مشتركا فيها . عندما سأله الشخص المجرب " من أنت ؟ " أجابه " من يريد أن يعرف " ؟ وأنا أعتقد أن سؤال الشخص المتحدث يعبر عن بعض النشاط الثقنى للشق الأيسر من المخ الموجود فى حالة الحلم والموجود بشكل أكبر من الحلم عند استعمال المخدرات .

يختلف الفص الصدغى فى الشق الأيسر عنه فى الشق الأيمن من المخ فى الإنسان وفى الشمبانزى : هناك جزء ما من الشق الأيسر أكبر نموا . يولد الطفل بهذا الاختلاف (الذى يظهر فى الأسبوع التاسع والعشرين من الحمل) وهو يوضح استعدادا وراثيا للتحكم فى الكلام فى الفص الصدغى الأيسر (ومع ذلك فإن الأطفال المصابين فى الفص الصدغى الأيسر من المخ يمكنهم فى العام الأول أو الثانى نقل كل وظائف الكلام إلى الشق الأيمن . بعد هذه السن يستحيل هذا) . ويوجد الاختلاف بين شقى المخ أيضا فى الأطفال : فهم أقدر على تفهم معنى الكلمات بالأذن اليمنى وعلى تفهم ما غير ذلك بالأذن اليسرى وهو ما هو معروف أيضا فى الكبار . ويبذل الأطفال وقتا أطول فى المتوسط لفحص الأشياء بالعين اليمنى عن فحص الأشياء بالعين اليسرى ، ويحتاجون إلى صوت أعلى فى الأذن اليسرى عن الأذن اليمنى . ورغم عدم وضوح ظاهرة الاختلاف بين شقى المخ فى القرودة العليا ، فإن نتائج ديوسون Dewson تشير إلى بعض الاختلافات فيها ولكنها غائبة تماما فى قرودة

---

(\*) مادة كيميائية تؤثر على المخ وتسبب فى الهلوسة . (المترجم)

الريزوس Rhesus monkeys ، ولعل هذا يبعث على الظن بأن قدرات الشمبانزى اللغوية يتحكم فيها الفص الصدغى الأيسر مثل الإنسان .

يتحكم الجهاز الطرفى فى الأرشيف المحدود للصرخات ذات المعنى عند القردة ، ثبت ذلك بالفعل فى القردة السنجابية وقرد الريزوس . يتحكم الإنسان فى اللغة بالقشرة المخية ، وعلى هذا فإن نقل التحكم فى اللغة من الجهاز الطرفى إلى القشرة المخية فى الإنسان كان خطوة أساسية فى تطوره . ولكن قدرات القردة العليا على تعلم لغة الإشارات وظهور ما يدل على الاختلاف بين شقى المخ ، يشير إلى أن اكتساب القردة للتعبير باللغة ليس اختراعا حديثا بل يعود إلى ملايين عديدة من السنين مما يتفق مع فحص قوالب المخ لمنطقة بروكا فى الهومو هابيليس .

لا تؤثر إصابات القشرة المخية عند القردة (فى المناطق المسئولة عن الكلام فى الإنسان) على صيحاتهم الغريزية . لابد من أن نمو القدرة اللغوية للإنسان اعتمد على أجهزة جديدة فى المخ ، أى لم يكن مجرد آلية جديدة للصيحات الغريزية. يقترح بعض المتخصصين فى تطور الإنسان أن اكتساب القدرة على الكلام حدث حديثا حيث بدأ منذ بضع عشرات الألوف من السنين وارتبط بتحديات العصر الجليدى الأخير . ولكن هناك ما قد ينفى ذلك ، علاوة على أن مراكز الكلام فى مخ الإنسان معقدة لدرجة استحالة قبول فكرة تطورها فى أقل من ألف جيل منذ العصر الجليدى الأخير .

وتوضح الأدلة أن أجدادنا منذ حوالى عشرة ملايين سنة كانت لهم قشرة مخية لا يختلف فيها الشق الأيمن عن الشق الأيسر . ومنذ ذلك الحين تفاعل الوقوف على القدمين واستعمال الأدوات الحجرية ونمو اللغة فى التقدم بالتفاعل مع الأدوات ، وصحب نمو المخ المصاحب تخصيص أحد شقى المخ للتفكير التحليلي .

كانت الزيادة الأصلية فى حجم المخ - تلك الزيادة التى لا تخصص لها ولا فائدة منها - مماثلة لما حدث فى تصميم الحاسوب . فمثلا : بدون معرفة تشريح الجهاز العصبى وضع مصممو ذاكرة جهاز المركب فايكنج حاسوبيين متماثلين تماما فى برامجهما ، ولكن التعقيد سرعان ما ظهر فى هذا التصميم . فقبل الهبوط على المريخ

أعطى الحاسوبين اختبارا تحليليا ( صممه حاسوب أكثر ذكاء على الأرض ) فنتيجة لهذا أغلق الحاسوب " الأغبي " نفسه ، قد يكون التطور الوظيفي لشقى المخ فى الإنسان مماثلا لهذه العملية .

تحتوى أغلب اللغات على الاستقطاب : فالأشياء إلى اليمين = Right = right يعنى الوقوف مع القانون والتصرف السليم والأخلاق الحميدة ، بل الرجولة. وهناك فى اللغة الإنجليزية كلمات : rectitude, adroit, dexterity, righteous, rectify, in his right mind (\*) حتى كلمة ambidextrous تعنى شخص بيدين يمينيين .

أما الأيسر فيدل على الضعف والجبن والشر والأنوثة ، ولدينا كلمة sinister [ بالإضافة إلى المعنى المألوف شؤم أو بؤس - المترجم ] فهى تعادل الكلمة اللاتينية اليسار ، gauche ( الكلمة الفرنسية لليساى ) و left-handed compliment ( مدح غير موفق ) وفى اللغة الروسية nalevo التى تعنى اليسار تعنى أيضا الغش (\*\* ) ، والكلمة الإيطالية mancino ( أى اليسار ) تعنى غشاش و لا يوجد Bill of Lefts (\*\*\*) .

وكلمة left مشتقة من lyft وهى تعنى بالأنجلوسكسونية : ضعيف، وتعنى كلمة right فى القانون كلمة "حق" ، ويأتى استعمال كلمتى يمين ويسار فى السياسة منذ الوقت الذى نمت فيه القوة لمعارضة النبلاء الذين كانوا يجلسون إلى يمين الملك ، فى حين يجلس البرجوازيون إلى يساره . ونحن نتحدث فى الدين كما فى السياسة ، عن " At the right hand of God " .

يبدل اختبار ستانفورد بينيه للذكاء Stanford-Binet IQ بعض المجهود فى محاولة اختبار وظائف الشق الأيمن والشق الأيسر من المخ. ولاختبار وظائف الشق الأيمن

---

(\*) فى العربية يمن - يمين . ( المترجم )

(\*\*) ومنها أيضا بالإنجليزية malevolent . ( المترجم )

(\*\*\*) فى الدستور الأمريكى يوجد Bill of Rights . ( المترجم )



يسأل المختبر عن تقديره لعدد كتل الخشب الموجودة في كوم يخفى جزء منه .  
ويظن العاملون في هذه الاختبارات في ستانفورد أنها عديمة القيمة عند الكبار وإن  
كانت مفيدة عند الصغار . وكما هو منتظر ، فإن أغلب الاختبارات توجه نحو الشق  
الأيسر من المخ .

تذكرني محاباة الشق الأيسر من المخ بالحروب التي يطلق عليها تسميات تبرر  
موقف أحد الأحزاب . عندما كان لينين قائداً لمجموعة صغيرة في الحزب  
الاشتراكي الروسي أطلق عليها اسم " البولشفيك " وهي بالروسية تعنى الأغلبية ،  
وبسذاجة بالغة قبلت المجموعة الأخرى لنفسها اسم " المنشفيك "؛ أي الأقلية،  
وأصبحت بالفعل أقلية خلال عقد ونصف . هناك الاتجاه نفسه في العالم نحو كلمتي  
" اليمين واليسار " (\*) .

في المعارك التي تستعمل فيها الأسلحة البيضاء وفي الرياضات مثل  
الملاكمة والبيسبول ، يقاها المنافس عندما يواجه برجل أعسر . ولكن هذه الملحوظات  
لا تفسر عمق وسعة كراهية اليد اليسرى .

قد يكون أحد الأسباب هو غياب ورق المستراح ( toilet paper ) في عصر ما قبل  
الصناعة . في أغلب التاريخ كان الإنسان يستعمل يده الخالية لتنظيف نفسه بعد التبرز ،  
وهي اليد اليسرى عادة . ولا يتبع هذا أن الذين كانوا يخضعون لتلك العادة كانوا  
معجبين بها ، فعلاوة على قذاريتها فإنها تنقل الأمراض من شخص إلى آخر . وأبسط  
الاحتياطات تتطلب استعمال اليد الأخرى في الأكل والتحية . كانت اليد اليسرى في أغلب  
الحضارات السابقة للعصر التكنولوجي هي التي تستعمل في دورات المياه ، واليد اليمنى  
هي التي تستعمل في الأكل والتحية . وكانت الأخطاء الفردية النادرة ينظر إليها برعب وكراهية ،  
بل لقد أنزلت عقوبات بأطفال لمخالفة هذه العادة . ويذكر أهل الغرب أوقاتا كانت

---

(\*) لا أعلم إذا كان هناك مغزى لكون اللغات اللاتينية والجرمانية والسلافية تكتب من اليسار إلى اليمين ،  
أما العربية والعبرية فتكتب من اليمين إلى اليسار ، أما الإغريق القدماء فكانوا يكتبون كما تحرث الأرض  
boustrophedon من اليسار إلى اليمين ثم من اليمين إلى اليسار .. وهكذا .

تفرض عقوبات على محاولة تناول الأشياء باليد اليسرى ، ولعل هذا هو السبب الرئيسي في حدة الخوف من الارتباط باليسار والشعور بالعظمة للارتباط باليمين السياسي .

لا توجد علاقة مباشرة بين اليد التي تستعمل لأغلب الأغراض مع شق المخ الذي يتحكم في الكلام . وأغلب الأشخاص العسر توجد مراكز كلامهم في الشق الأيسر من المخ (وهناك خلاف حول هذه النقطة) . ومع ذلك فهناك ما يدل على ارتباط بين اليد المفضلة باختلاف وظائف شقى المخ . وقد لاحظ البعض أن الأشخاص العسر أكثر تعرضا لمتاعب للشق الأيسر من المخ مثل القراءة والكتابة والكلام وأنهم أكثر قدرة في أداء الوظائف التي يقوم بها الشق الأيمن مثل معرفة الأشكال والتحليل والقدرة الخلاقة . وهناك بعض الأدلة على أن الإنسان معد وراثيا لأن يكون أيمن ، لهذا فإن عدد الخطوط على بصمة الراحة تكون أكثر في اليد اليمنى من اليد اليسرى خلال الحمل وبعد الولادة .

إذا اعترفنا بقيمة طريقة التفكير في كل من الشق الأيمن من المخ والشق الأيسر فيه ، فإننا لابد سنتساءل عن كفاءة أى منهما وفائدته . وليس لدينا أى شك في أن طريقة الشق الأيمن من المخ المبنية على البديهية وسرعة الإدراك intuitive قد تكون أقدر على تفهم الأشكال والعلاقات صعبة الفهم على الشق الأيسر ، بل قد نكتشف علاقات وأشكالا غير موجودة ، ولكن الشق الأيمن يتميز بالقدرة على الفكر الناقد الشكاك . إن تفكير الشق الأيمن المجرد قد يصبح معادلا ويكون مماثلا لتفكير المريض بالذهان الكبريائي أو الزوراني Paranoid .

استعمل عالم النفس : ستيورت ديموند Stewart Dimond من جامعة كارديف في ويلز ، عدسات لاصقة خاصة تظهر أفلاما للشق الأيمن أو الشق الأيسر من المخ ، كل على حدة . وبالطبع فإن المعلومات التي تصل إلى أحد شقى المخ تنتقل مع الجسم الثفنى إلى الشق الآخر . سئل الأشخاص الذين تجرى عليهم التجربة عن التعبير عن تقييم الأفلام حسب قيمتها الوجدانية . أثبتت هذه الطرق أن الشق الأيمن من المخ يرى الدنيا بمنظار غاضب ساخط ، بل ملئ بالقرف ، ويختلف بهذا عن الشق الأيسر . ووجد علماء النفس في كارديف أنه في حالة عمل شقى المخ فإن الاستجابة

الوجدانية تماثل الاستجابة للمخ الأيسر وحده . وهكذا فإن سلبية المخ الأيمن يحد منها في الحياة اليومية المخ الأيسر . ولكن الأفكار السوداء الشكاكة الطبع تكمن في الشق الأيمن . وهذا ما قد يفسر كراهية مخنا لليد اليسرى والمخ الأيمن .

في التفكير الزوراني paranoid يعتقد المريض أنه اكتشف مؤامرة أى مخططا سريا في تصرف الأصدقاء والزملاء والحكومات ، مع عدم وجود مثل هذا المخطط ، فإذا كان هذا التخطيط موجودا فإن المريض يصبح " قلقا " anxious ولكنه ليس زورانيا . هناك قصة مشهورة هي حالة جيمس فورستال James Forrestal ، أول وزير للدفاع في الولايات المتحدة : بعد نهاية الحرب العالمية الثانية اعتقد فورستال أن العملاء السريين الإسرائيليين كانوا يتتبعونه في كل مكان ، شخص أطباؤه الذين كانوا معتقدين بسخافة الفكرة أن هذه الحالة زورانية وأحالوه إلى مستشفى والتر ريد العسكري Walter Reed Army Hospital حيث قفز من الدور الأعلى فيها إلى مقتله . واكتشف فيما بعد أن فورستال كان بالفعل مراقبا من الإسرائيليين خوفا من عقده صفقة مع الدول العربية . كانت لفورستال متاعب أخرى نفسية ولكن اعتبار إحساسه الصحيح مرضاً لم يساعده .

ولابد من وجود مؤامرات في أوقات التغيرات الاجتماعية : مؤامرات لمن لا يرغبون في التغيير ، وغيرها لمن يرغبون فيه . كانت مؤامرات المجموعة الثانية أضخم من مؤامرات المجموعة الأولى في التاريخ السياسي الأمريكي الحديث ، واكتشاف مؤامرات غير موجودة علامة على الزورانية ، واكتشافها في حالة وجودها يدل على ذكاء . يقول أحد أصدقائي : "إذا لم تكن مصابا بشيء من الزورانية في أمريكا اليوم ، فأنت مجنون !" ، وتستحق هذه الملاحظة تطبيقا عالميا .

لا توجد طريقة لتمييز النماذج patterns الحقيقية التي يستخلصها المخ الأيمن عن الزائفة ، إذا لم يتدخل المخ الأيسر ، كذلك فإن التفكير النقدي بدون الفراسة الوجدانية البديهية وبدون البحث عن علاقات ، تفكير عقيم غير مجد ، ولهذا فإن حل المشاكل المعقدة في الظروف المتغيرة يحتاج إلى عمل مشترك بين شقى المخ ، أى إن الطريق إلى المستقبل يمر بالجسم الثنائي.

ومثالاً - من أمثلة عديدة - على اختلاف التصرف باختلاف وسائل المعرفة ، فإننا نذكر رد الفعل عند رؤية الدم: يصاب أغلبنا بالقرف ، بل بالإغماء عند رؤية دم غيرنا ، والسبب واضح ، وهو أننا نربط دائماً بين الدم والألم والاعتداء على سلامة الجسد . ولهذا فنحن نشعر بالتعاطف عند رؤية دم الآخرين ؛ لأننا نتعرف على آلامهم . وهذا طبعاً هو سبب استعمال اللون الأحمر علامةً للتوقف أو هبوط المصعد ( لأن أجدادنا سكان الشجر كانوا يخافون من السقوط ) ولو كان لون الصبغة الحاملة للأكسجين في دمنا أخضر - وهي فكرة ممكنة علمياً - لكانت علامات الخطر عندنا خضراء . لكن للطبيب المدرب نظرة أخرى عند مواجهة الدم : ما كميته ؟ ما مصدره ؟ هل هو دم وريدى أم شريانى ؟ هل يحسن وضع رباط ؟ وهذه كلها أسئلة تتطلب عملاً ناقداً من المخ الأيسر وأكثر تعقيداً من علاقة الدم بالألم .

إن أصبت شخصياً فإننى سأفضل بشدة التعامل مع طبيب مدرب على الالتجاء إلى صديق متعاطف جداً يغمى عليه بمجرد رؤيته للدم ، فالفرد الثانى قد يكون محباً جداً لسلامة شخص آخر ، لكن الفرد الأول سيكون قادراً على علاج الإصابة إذا حدثت . فى الأحياء المتقدمة تعمل وجهتا النظر سوياً ، وهذا ما يحدث لنا . إن وجهتى النظر مختلفتان ولكنهما تكملان بعضهما البعض .

لنأخذ فكرة دى. إتش . لورنس D.H. Lawrence عن القمر مثلاً لمقاومة الفكر المبني على البصيرة للفكر التحليلى العقلانى : "لا تحاول أن تقنعنى بأن القمر مجرد صخور فى السماء . إننى أعلم أنه ليس كذلك " . حقيقة إن القمر ليس مجرد صخور فى السماء ، فإن له ارتباطات عاطفية رومانتيكية ، وهو يؤثر فى المد والجزر ، ولكنه قطعاً ممكن أن يوصف أيضاً بأنه مجموعة صخور جمادية فى السماء . والفكر الوجدانى كثير الكفاءة حيثما كان لنا معرفة سابقة أو خبرة تطورية ، ولكن فى مناطق جديدة مثل طبيعة الأجرام السماوية ، فإن الفكر التحليلى العقلانى لا يمثل نهاية الحقيقة ، بل يجب النظر إليه فى ضوء المصلحة الإنسانية أى أن ينظر إلى التفكير التحليلى العقلانى فى ضوء التفكير الوجدانى .



بشكل ما ، يمكننا أن نعتبر أن العلم عبارة عن تفكير زوراني عن الطبيعة . فنحن نبحث عن "مؤامرات" طبيعية ، عن علاقات خبيثة لا تبدو واضحة من الظاهر ، وهدفنا هو استخراج نماذج لا تتفق مع المعلومات المحصلة، وهذه هي وظيفة المخ الأيمن . ولكن يجب علينا أيضا أن نمرر النماذج كافة في غربال التحليل النقدي (فكر المخ الأيسر)، واستعمال أحد المقاييس وترك الآخر علامة مضادة للعلم ، ومحاولة الحصول على الحقيقة يتطلب عمل الوظيفتين .

ليس لدى أية معرفة بمجال علمي لم يتطلب تدخلا من شقى المخ . وهذا يختلف عن الفنون حيث لا يمكن للمراقبين المحايدون أن يحددوا قوانين متفقاً عليها لاختيار الأعمال الرائعة . ومثالاً من مئات الأمثلة فإنني أود أن أقول إن الجانب الأكبر من ناقدى القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين قد رفضوا رفضاً باتاً الانطباعية الفرنسية French impressionism أما اليوم فإن المؤسسات نفسها تقول إن الانطباعيين الفرنسيين قد أنتجوا روائع . ومن يعلم ، فقد يغير البندول اتجاهه مرة أخرى !

لعل هذا الكتاب فى حد ذاته عملية تعرف على النموذج ومحاولة للتعرف على شيء ما عن طبيعة تطور الذكاء الإنسانى باستعمال بعض مفاتيح من العلوم المختلفة والأساطير . فهو نتيجة عمل للمخ الأيمن بشكل عام . وكثيراً ما أوقظت فى منتصف الليل أو ساعات الصباح المبكرة بفكرة ملهمة جديدة ، أما من حيث صحتها - وأنا أتوقع تصحيحات عديدة - فإن الأمر يعتمد على كمية مساهمة مخى الأيسر ، وقد فوجئت عديداً من المرات فى أثناء العمل فى هذا الكتاب بفكرة أن العمل هو عملية تعبر فى حد ذاتها عن محتواه .

فى القرن السابع عشر كانت توجد طريقتان مختلفتان لوصف العلاقات بين الكميات الرياضية : فكان من الممكن التعبير عن هذه العلاقات جبرياً أو برسم منحنيات . وأوضح رينيه ديكارت Rene Descartes العلاقة الوثيقة بين الطريقتين عندما اكتشف الهندسة التحليلية التى علمتنا أن العلاقات الجبرية ممكن رسمها (كان ديكارت بهذه المناسبة عالماً بالتشريح ومهتماً بتحديد المراكز الوظيفية للمخ ) ، وقد أصبحت الهندسة التحليلية موضوعاً يتعلمه الطلبة صغار السن ولكنها كانت اكتشافاً عظيماً فى

القرن السابع عشر . المعادلة الجبرية هي مثال لعمل المخ الأيسر ، أما المنحنيات الهندسية فهي نماذج لعدد من النقاط المرتبطة ببعضها البعض ، وهي وظيفة المخ الأيمن . وهكذا فإن الهندسة التحليلية هي الجسم التقنى للرياضيات .

وأظن أن أهم مجال للنشاط الإبداعي في ثقافتنا - وفي أية ثقافة إنسانية أخرى ، قانونية أو أخلاقية ، في الفن أو في الموسيقى ، في العلم أو في التكنولوجيا - ممكنة فقط بخلق تعاون بين شقى المخ . ومثل هذه الأعمال البداعية رغم ندرتها فقد غيرت العالم . وهكذا فإنه من الممكن الزعم بأن الثقافة الإنسانية هي وظيفة الجسم التقنى .



## الفصل الثامن

### تطور المخ فى المستقبل

#### The Future Evolution of the Brain

It is the business of the future to be dangerous .. The major advances in civilization are processes that all but wreck the societies in which they occur.

Alfred North Whitehead - Adventures in ideas

The voice of the intellect is a soft one, but it does not rest until it has gained a hearing. Ultimately, after endless rebuffs, it succeeds. This is one of the few points in which one may be optimistic about the future of mankind.

Sigmund Freud - The future of an illusion

The mind of man is capable of anything - because everything is in it, all the past as well as all the future.

Joseph Conrad - Heart of Darkness

يبدو مخ الإنسان كأنه فى حالة "هدنة غير مستقرة"، تصحبها صراعات تصل نادرا إلى حد المعارك . توجد أجزاء من المخ ميالة إلى سلوكيات غريبة ، ولكن وجود مثل هذه الأجزاء ليست دعوة لليأس ؛ لأن الإنسان قدرة قوية على التحكم فى كل هذه الأجزاء . لا يمثل التشريح قوة لا رد لها ولكن لا يمكن تجاهله . يمكن تفهم بعض الأمراض العصبية على أساس صراع المكونات العصبية ، فكبت المكونات العصبية لبعضها البعض عديد الاتجاهات ، وسبق لنا مناقشة كبت الجزء الطرفى والقشرة المخية لمركب "ز" ، ولكن المجتمع نفسه يماثل أحيانا كبح مركب "ز" للقشرة المخية وكبح أحد شقى المخ للآخر .



بشكل عام فإن المجتمعات البشرية غير محبة للإبداع not innovative . فهي هراقية طقوسية ، تواجه اقتراحات التغيير بالشك : فهي ترفض قبول مستقبل له طقوس مختلفة أو مجتمع أقل طقوسية من غيره . يقول أبراهام لينكولن : "إن ثوابت الماضي الهادئ لا تتفع في عواصف الحاضر" . وتتبع أغلب صعوبات محاولات تغيير أمريكا أو غيرها من المجتمعات من مقاومة المنتفعين من الوضع الحالي ، فقد تتطلب التغييرات هبوط بعض الدرجات لمن هم في القمة الآن ويبدو أن هذا مرفوض منهم .

ولكن بعض التغييرات الأساسية ، بل العديد من التغييرات ، تظهر في المجتمع الغربي ، ورغم أنها غير كافية فإنها أكثر من أي مجتمع آخر ، أما الثقافات القديمة الجامدة فهي رافضة للتغيير . في كتاب كولين تورنبول Colin Turnbull عن سكان الغابات The Forest People يسرد المؤلف وصفا مؤلما لفتاة كستية من الأقزام (بيجى Pigmy) أعطاهما عالم الأنثروبولوجيا الزائر معجزة تكنولوجية : "عكاز" . وتزعم الفتاة أن هذا "الاختراع" قد سهل معيشتها ، ولكن الكبار بمن فيهم والديها ، أبدوا تحفظا إزاء هذا "الجهاز" . طبعاً هناك العديد من الأمثلة الأخرى على هذه التحفظات في العديد من المجتمعات ، ويمكن استحضارها من قصص حياة أناس مثل ليوناردو ، وجاليليو ، وديسديريوس ، وإرازموس ، وداروين ، وفرويد .

والاهتمام بالتقاليد في المجتمعات الساكنة صفة مكتسبة خلال تطورات مؤلة على مدى العديد من الأجيال وثبت نفعها . وكما هو الحال في الطفرات ، فإن أي تغيير قد يكون ضاراً . ولكن وأيضاً مثل الطفرات ، فإن هذه التغييرات لازمة للتطور . ويمثل الخلاف بين الاتجاهين مصدراً لأغلب الصراعات السياسية اليوم . وفي وقتنا الحالي الذي يتميز بتغيرات خارجية سريعة يصبح قبول التغيير محتملاً ، وعلى العكس فإن التغيير في الأزمنة الثابتة السابقة يصبح غير مرغوب فيه .

عاشت البشرية أغلب تاريخها بأسلوب الصيد والجمع Hunter gatherer ، وأظن أن هناك أدلة ثابتة على أننا مبنون لتأقلم مع هذه المعيشة ، ولذا فإننا عندما نتخلى عن هذا الأسلوب في الحياة فإننا نتخلى عن طفولتنا . وحضارة الصائد/الجامع

والتكنولوجيا الرفيعة نتائج القشرة المخية . فنحن الآن فى طريق له اتجاه واحد لا يمكن العودة فيه ولكننا سنحتاج إلى بعض الوقت لنعتاد عليه .

أنتجت بريطانيا عددا من الموهوبين أصحاب الكفاءات المختلفة متعددى المعارف والعلوم polymaths واحتوت المجموعة فى الأزمنة الحديثة على برتراند على رسل Bertrand Russel ، ووايتهيد A.N. Whitehead ، وهالدين J.B.S Haldane ، وبرنال J.D. Bernal وبرونوسكى . قال رسل إن إنتاج أصحاب مثل هذه المواهب يحتاج إلى فترة طفولة يستطيع فيها الإنسان الموهوب ممارسة رغباته وتطلعاته أيا كانت دون ضغوط توافقية conformity . ونظرا للضغوط التوافقية فى الولايات المتحدة وروسيا والصين واليابان ، فإن هذه البلاد تنتج عددا أقل من متعددى الكفاءات . وأظن أن هناك ما يدل على أن بريطانيا أيضا فى طريقها إلى ذلك .

وفى هذه الأيام التى تواجه فيها البشرية العديد من المشاكل المعقدة يزداد الاحتياج إلى مزيد من القادرين على التفكير العميق والمتسع الأفق . ولابد من وجود طريقة تتفق مع الأهداف النبيلة للديمقراطية الموجودة فى كل هذه البلاد لتشجيع الذكاء الفردى بعناية واهتمام . ولكننا نرى بدلا من ذلك اتجاها يكاد يكون زواحفيا reptilian إلى "تطبيق" عمليات التدريس . أحيانا أظن أن انتشار الجنس والعنف فى برامج التلفزيون والسينما ناتج عن أن قوة مركب "ز" غالبا تكبح مشاعرنا وأفكارنا التى تنتجها القشرة المخية نتيجة للطبيعة الكاظمة لمدارسنا ومجتمعاتنا .

تسببت التغيرات الضخمة الاجتماعية والتكنولوجية فى القرون الأخيرة فى أن العالم يرتبك أداء . نحن لا نعيش فى مجتمعات تقليدية ساكنة ولكن حكوماتنا بمقاومتها للتغيير تتصرف كأئنا نعيش فى هذه المجتمعات . فإذا لم نحطم أنفسنا تماما فإن المستقبل سيكون للمجتمعات التى - مع عدم تجاهلها للجزء الزواحفى والتدبياتى من أنفسنا - فإنها تتيح النمو للمكونات الإنسانية فىنا ، وهى المجتمعات التى تستثمر مصادر التجارب الاجتماعية والثقافية والسياسية ، تلك المجتمعات التى تتعامل مع الأفكار الحديثة باعتبارها ممرات ثمينة (وإن كانت هشة) للمستقبل .

ما مستقبل تطور المخ البشرى ؟ هناك العديد من الأدلة على أن الكثير من الأمراض النفسية ناتجة عن اختلالات كيميائية أو أخطاء فى "توصيلات المخ" . ولما كان العديد من الأمراض النفسية متشابهة فى الأمراض ، فإنها قد تكون ناشئة عن الأخطاء نفسها وخاضعة لأسلوب العلاج نفسه .

فى القرن التاسع عشر قال عالم الأعصاب البريطانى الشهير هيو لينجز جاكسون Hughlings Jackson " ابحث عن الأحلام تكتشف أسباب الجنون " . يصاب المحرومون من الأحلام بهلوسة فى أوقات النهار ، ويصاب المرضى بالفصام schizophrenia بارتباك فى النوم . ولكننا لا نعرف ما إذا كانت هذه الارتباكات نتيجة أم سبب . ويصاب مرضى الفصام بحالة من التعاسة واليأس . هل يمكن أن يكون الفصام ناتجاً عن إطلاق سراح تينات المخ الموجودة فى مركب "ز" والتى لا يمكن تقييدها ليلاً ، فتتعدى قدرة المخ الأيسر نهاراً ؟ من ناحية أخرى قد تكون بعض الأمراض الأخرى ناتجة عن فساد فى عمل المخ الأيمن مثل حالات الوسواس القهرى Obsessive compulsion التى لا يستطيع أصحابها أداء إبداعات عاطفية .

فى عام ١٩٦٠ قام لستر جرينسبون Lester Grinspoon وزملاؤه فى مدرسة الطب بهارفارد بتجارب على قيمة بعض الوسائل فى علاج الفصام . أغلب هذه المجموعة يفضلون العلاج الشفوى على العلاج بالأدوية . ولكنهم فوجئوا بأن أحد المهدئات الحديثة ( ثيوريدازين Thioridazine - أحد أفراد مجموعة من الأدوية مشابهة لمجموعة الفينوثيازين Phenothiazene ) كان أكثر كفاءة فى التحكم ، بل أحياناً فى شفاء المرضى ، وأن تأثير الدواء وحده كان يعادل إضافة للعلاجات الشفوية إليه .

تدل الأبحاث الحديثة على أن الإندورفينات Endorphines ( وهى بروتينات ذات جزيئات صغيرة موجودة فى الفئران وغيرها من الثدييات ) من الممكن أن تتسبب فى تشنج فى العضلات وذهول stupor فى هذه الحيوانات مشابهة لجامود الفصام schizophrenic catatonia . ورغم أن الفصام يتسبب فى احتلال ١٠٪ من أسرة المستشفيات فى الولايات المتحدة ، فإن سببه غير معروف . ولكننا نعرف أن اكتشاف السبب العضوى لهذا الاحتلال فى المستقبل غير مستبعد .

نتج عن اكتشافات جرينسبون وزملائه مشكلة أخلاقية طبية : فبعد أن وضحت المهدئات في علاج القصام أصبح منعهم عن تعاطيها غير أخلاقي ، والنتيجة هي أن إعادة التجارب لإثبات فاعليتها غير ممكنة لاستحالة وضع مجموعة ضابطة (بدون علاج ) تحت المراقبة . ولهذا ، وبما أن تجارب علاج المخ لا يمكن إجراؤها إلا مرة واحدة ، فإنه من الواجب أداؤها بطريقة لا تقبل الشك في المرة الأولى .

يعتبر استعمال كربونات الليثيوم Lithium carbonate إحدى وسائل علاج الاكتئاب الهوسي manic depression ، فتعاطى كمية صغيرة محسوبة منه تؤدي إلى علاج هذا المرض المزعج ، ولم تعرف بعد الطريقة التي يعطى بها هذا المركب تأثيره .

هناك مرض آخر يدعى مرض توريت Tourette's disease ( باسم أول طبيب Gilles de la Tourette لفت النظر إليه وليس باسم أشهر المصابين بالمرض ) يظهر المصابون بهذا المرض العديد من الارتباكات في النطق والحركة ، وأشهرها اندفاع المريض بالنطق (بلغته طبعاً) بأقبح الكلمات وأفحشها ، ويبدو أنه يوجد مكان في المخ مخصص لهذه الوظيفة . لا تقع سوى بعض كلمات قليلة تحت سيطرة المخ الأيمن مثل هالو .. باي .. وبعض المختارات الفاحشة . ولعل مرض توريت هو مرض للشق الأيسر من المخ فقط . يقول برنارد كامبل Bernard Campbell ، عالم الإنسانيات في كامبريدج ، إن الجهاز الطرفي قد يكون مرتبطاً مع الشق الأيمن من المخ الذي يتفاعل كما عرفنا من قبل بكفاءة أكبر مع العواطف من الشق الأيسر . وبالطبع فإن الألفاظ الفاحشة ترتبط أكثر بالعواطف ، ومع ذلك فإن مرض توريت يبدو كأنه نقص في بعض كيماويات المخ ويمكن علاجه بكميات محسوبة من الهالوبريدول Haloperidol .

تدل بعض القرائن الحديثة على أن الهرمونات الطرفية مثل الهرمون المنشط للغدة الكظرية A C T H والفازوبريسين Vasopressin تقوى الذاكرة في الحيوانات . وتدل هذه الأمثلة وغيرها على قدرة التحكم في عبء ذاكرة الشعور بالذنب بتغيير كميات هذه الكيماويات .



يستنتج من وجود تلافيف المخ وانشقاقه علاوة على شغله لكل فراغ الجمجمة على أنه من المستحيل إضافة أية أنسجة جديدة إليه . ولم يتطور المخ إلى حجمه الحالي إلا حديثا جدا لحدود حجم الحوض وقناة الولادة . ولكن استعمال العملية القيصرية التي استعملت قليلا منذ ألفى عام ولكنها انتشرت اليوم ، قد يسمح بنمو جديد لحجم المخ . ومن الممكن أيضا تقدم الطب تكنولوجيا بحيث يسمح بنمو جديد للجنين خارج الرحم . ولكن سرعة التطور على أى حال لن تسمح بالتغلب على مشاكلنا بنمو جديد فى القشرة المخية مع ما يتلوها من ارتفاع فى مستوى الذكاء . وقد يمكن فى القريب المتوسط التغلب على بعض مشاكل الذكاء بالتدخل الخارجى أو بإزالة بعض ما زال يواجه الجنس البشرى من متاعب ناتجة عن مراكز معينة فى المخ ، ولكن تعقد وظائف المخ سوف يحول دون ذلك . وقد نتمكن من تعديل الهندسة الوراثية قبل تعديل المخ .

يظن بعض الناس أن مثل هذه التجارب قد تشجع بعض الحكومات غير الأمينة على مصالح شعوبها ، على زيادة التحكم فى مواطنيها . من الممكن تصور أن مثل هذه الحكومات قد تضع مسرى كهربائيا electrode يتصل بمراكز " الألم " و " اللذة " فى الأطفال الصغار مع التحكم فى هذه الأجهزة بأجهزة إرسال لاسلكية ، وعندما ينمو الطفل فإن الحاكم قد يكافئه أو يعاقبه وفق رغبته ، وهى فكرة كابوسية ! ولكنى لا أظن أنها تمنع دراسات على المخ مع منع تدخل الحكومات فى أبحاث المستشفيات ، ويجب على العلماء إفادة الجمهور عن مثل هذه الأخطار وأمثالها لوقف استعمال البيروقراطية مبكرا لهذه الأساليب .

يوجد حاليا العديد من الأدوية المؤثرة فى السلوك والمعدلة للمزاج ، وأشهرها بل أخطرها بالطبع هو الكحول ، وهى تعمل على مناطق معينة فى مركب "ز" والجهاز الطرفى والقشرة المخية . فإذا لم تتدخل الحكومات ، فإن صناعة هذه الكيماويات فى المنازل لن يتوقف ، وهى عملية لا بد من دراستها دراسة عميقة .

هناك بعض القلويات alkaloids والأدوية الأخرى التى تغير فى السلوك تعمل بمشابهتها لبعض مركبات المخ ، أشهر هذه المركبات هى الإندورفينات Endorphins . تؤثر هذه الكيماويات عادة فى الجهاز الطرفى المسئول عن أحوالنا الانفعالية . من

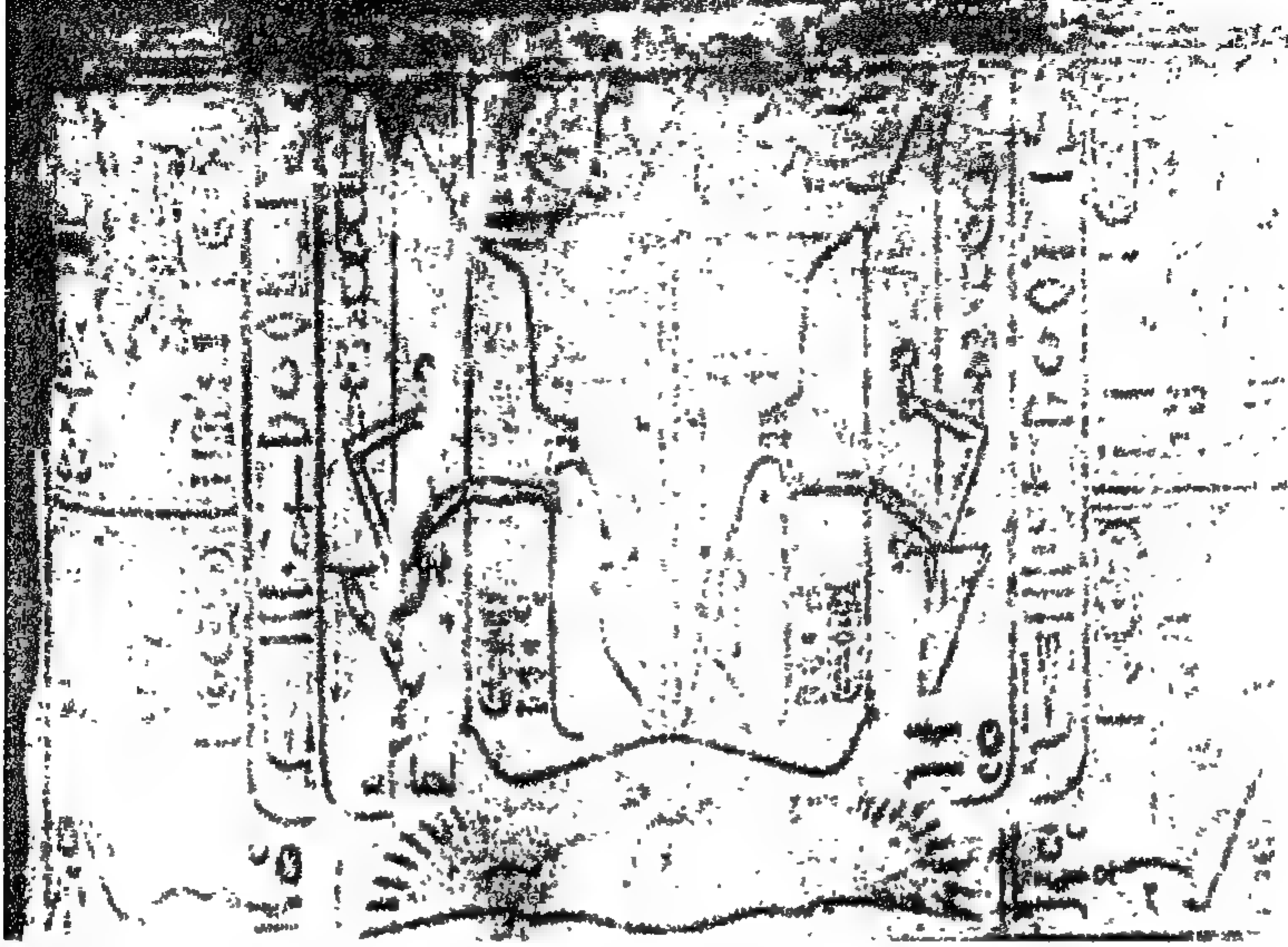
الممكن الآن صناعة بعض المركبات التى تتكون من الأحماض الأمينية ، ومن المتوقع أن يأتى الوقت الذى تصنع به العديد من هذه المركبات التى تتدخل فى مختلف الانفعالات حتى فى الحالات النادرة . وكمثال فإن بعض المركبات مثل الشوكران Hemlock ، والديجيتال Foxglove ، وعشب الجيمسون Jimson weed تبعث على الشعور بالطيران . وقد كانت ساحرات القرون الوسطى تتعاطى هذه المركبات فتتخيل أنها تطير .

يعترض البعض على استعمال آلات الحاسبة الصغيرة لأنها فى قولهم لو أعطيت للأطفال فى سن صغيرة فإنهم سيمتنعون عن تعلم الحساب وحساب المثلثات وغيرها من العمليات التى تقوم بها الآلات بأسرع وأدق من الطلبة ، وقديما نوقشت مثل هذه الحجة .

فى حوارات فيدراس Phaedras لأفلاطون توجد أسطورة جميلة عن الإله ثوث Thoth وهو المقابل المصرى لبروميثيوس . فى اللغة الفرعونية القديمة (شكل ١٧) تسمى الجملة المكتوبة " كلام الآلهة " . كان ثوث يناقش اختراعه عن الكتابة مع أمون ، الملك الإله ، الذى أنبّه بهذه الكلمات : « اكتشافك هذا سيخلق النسيان فى نفوس التلاميذ لأنهم لن يستعملوا ذاكرتهم وسيعتمدون على الكلمة المكتوبة بدلا من تذكر الأشياء . ما اكتشفته ليس وسيلة مساعدة "لذاكرة" ولكن "للتذكير" . وإذا أعطيت مريدك مشابهاة الحقيقة بدلا من الحقيقة نفسها ، فسينساها الجميع . ستبدو عليهم علامات المعرفة ولكنهم بشكل عام لا يعرفون شيئا وبذا تكون صحبتهم مضجرة! إذ ستكون لهم سحنة الحكمة ولكن ليس لديهم شىء منها » .

أنا أعلم أن ملاحظات أمون بها شىء من الحقيقة . فى عصرنا الحالى ، للآدميين أسلوبهم الخاص فى الاعتماد على النفس وفى معرفة الحقيقة ، ولكن قبل اكتشاف الكتابة كانت المعرفة محددة بما يتذكره الشخص أو المجموعة. ويمكن نادرا - كما حدث فى فيداس Vidas وفى شعر هوميروس عن الإلياذة - تذكر أغلب ما سرد من الأقوال ، ولكن ليس كل من يقول الشعر مماثل لهوميروس . وبعد اكتشاف الكتابة أصبح من الممكن أن يشارك الكثيرون فى تجميع المعلومات من البشر كافة إذ تمنحنا القدرة على القراءة والكتابة القدرة على الوصول إلى أقوى الأنبياء فى التاريخ ، وبهذا

شكل (١٧)



مثال للكتابة الهيروغليفية المبكرة من لوحة لسيزوستريس فى الكرنك

كان لسقراط أو لنيوتن مستمعون أكبر عددا بكثير عن كل من قابلوهم فى حياتهم ،  
وتؤدى تبادل المعلومات الشفوية فى أجيال مختلفة إلى أخطاء فى النقل وإلى فقدان  
تدريجى للمحتوى الأصلى وهو ما لا يحدث للكلمة المكتوبة .

يمكن تخزين الكتب ، ويمكن لذا قراءتها براحتنا بأنفسنا دون تعب الآخرين ،  
ويمكن الرجوع إلى الأجزاء الصعبة أو إعادة الاستمتاع بالأجزاء الممتعة ، ويمكن إنتاج  
الكتب بكميات كبيرة وبتكلفة صغيرة نسبيا . والقراءة فى حد ذاتها عملية مذهلة :  
فأنت تنظر إلى شىء مسطح رقيق ( كما تفعل الآن ) فيتكلم المتحدث فى رأسك . وقد  
صاحب اكتشاف الكتابة تقدم كبير فى القدرة على مواجهة الحياة ، وكان هنا أيضا  
تقدم فى الاعتماد على الذات ، فيمكنك تعلم مبادئ الفن والعلم من كتاب دون اعتمادك  
على فرصة وجودك بجوار عبقري تتعلم على يديه .

أما بعد ، فإن اكتشاف الكتابة لم يكن مجرد اكتشاف حديث ، بل كان نعمة  
غامرة للإنسانية . وإذا افترضنا أننا سنعيش مدداً أطول فإننا سنقول الشيء نفسه  
عن أمثال ثوث وبيروميثيوس الذين اخترعوا الحاسوبات وبرامجها والذين قد اقتربوا  
من الذكاء الصناعي . ولعل الخطوة القادمة للبشرية ستكون المشاركة بين ذكاء  
الإنسان وذكاء الآلة .





## الفصل التاسع

قدرنا هو المعرفة :

الذكاء على كوكب الأرض وخارج كوكب الأرض

Knowledge is out Destiny :  
Terrestrial and Extraterrestrial Intelligence

The silent hours steal on ...

Wm. Shakespeare - King Richard III

The question of all questions for humanity, the problem which lies behind all others and is more interesting than any of them is that of the determination of man's place in Nature and his relation to the Cosmos. Whence our race came, what sorts of limits are set to our power over Nature and to Nature's power over us, to what goal we are striving, are the problems which present themselves afresh, with undiminished interest, to every human being born on earth.

T.H. Huxley, 1863

فى النهاية نعود إلى أحد الأسئلة التى تساءلنا عنها فى البداية : البحث عن الذكاء خارج الكوكب . يقترح البعض أن وسيلة الحوار مع من هم خارج الكوكب ستكون " التخاطر " Telepathy ولكنى أظن أن هذا الوهم هو، على أفضل الفروض ، مجرد دعاية ، ولا يوجد على أى حال أى دليل عليها ، كما أننى لم أشاهد أى دليل على إمكانية التخاطر على هذا الكوكب .

يتركنا هذا أمام وسيلة واحدة هى الآتى : من الممكن أن نستعمل موجات الطيف الكهربائى/المغناطيسى فى الاتصال بالذكاء الخارجى ( وأهم هذه الموجات هى موجات

اللاسلكى ) أو قد نستعمل موجات الجاذبية أو النيوترينوهات Neutrinos أو التاكيونات Tachions أو أى وجه آخر من أوجه الفيزياء التى لم تكتشف بعد، ولكن أيا كانت الوسيلة فهى ستحتاج إلى الآلة لإنجازها . سنحتاج فعلا إلى حاسوب قادر على ما يمكن أن نسميه "ذكاء" .

إن إمكانية دراسة محصلة أيام عديدة من بيانات الخاصة لها ١٠٠٨ تردد مختلف يتغير كل ثانية لا يمكن أداؤها بفحص التسجيلات بالنظر ، إذ إنها تحتاج إلى اكتشاف علاقات ترابطية correlation ، ولن يتأتى ذلك إلا باستعمال حاسوبات قوية جدا ، وتتعدد الأمور كلما استعملنا آلات أكثر دقة . من الممكن التخطيط لبرامج للإرسال والاستقبال شديدة التعقيد ، ولكن لن يمكن الاستغناء عن ذكاء الحاسوب إذا أردنا البحث عن ذكاء خارج الكوكب .

يعتمد عدد الحضارات المتقدمة فى درب التبانة Milky way على عوامل عديدة تتراوح بين عدد الكواكب حول كل نجم وفرصة نشأة حياة عليها . ولكن بمجرد نشأة حياة فى بيئة مناسبة وإتاحة الفرصة لها للبقاء بلايين السنين ، فإنها ستتمو حسب توقع كثير منا إلى مخلوقات ذكية. طريق التطور سيكون مختلفا بالطبع عن طريقنا ، إذ إن تتابع الأحداث التى حدثت عندنا ، بما فيها انقراض الديناصورات وما حدث فى عصر غابات البليوسين والبليوستوسين Pliocene and pleistocene ، لم يحدث فى كل الكواكب الأخرى . ولكن قد تكون هناك ممرات أخرى لنتائج مشابهة ، ولا يوجد أى سر غامض لهذا . فمن الطبيعى أن تكون الأحياء الذكية أطول معيشة وأكثر إنتاجا من الأحياء الغبية ، ولكن إذا تمكن جنس ما من اكتشاف التكنولوجيا والقدرة على التدمير ، فإن أهمية الذكاء تصبح غير مؤكدة .

وماذا لو استقبلنا رسالة ؟ ليس هناك أسباب تدعونا إلى تصور أن أصحاب الرسالة ممن تطورا منذ بلايين السنين فى بيئة مختلفة سوف تزعجنا رسالتهم . إن تردد الذبذبات وثوابت الزمن وسعة الموجة للرسالة ستكون واحدة فى الحضارات كافة . قد يكون الموقف مماثلا لموقف أصحاب آلات الإرسال من الهواة ، فباستثناء طلبات الإنقاذ فإن حديثهم لا يتعدى آليات آلاتهم .

ولكنى أظن أن الموقف يدعو إلى المزيد من التفاؤل ، فنحن نعلم أن قوانين الطبيعة أو أغلبها على الأقل واحدة فى كل مكان . يمكننا بتنظير الطيف spectroscopy اكتشاف العناصر والجزيئات نفسها التى نراها على الكواكب كافة . وتتحرك المجرات البعيدة بالقوانين نفسها التى تحدد حركة المركبات الفضائية حول كوكبنا الأزرق . وبالقوانين الجاذبية وميكانيكا الكم Quantum mechanics والكيمياء والفيزياء نفسها يمكن مشاهدتها فى كل مكان من الكون .

تبدو قوانين سقوط الأجسام سهلة وواضحة لنا فتوابت قوانين التسارع -acceleration تجعل سرعة سقوط الأجسام متزايدة ومتناسبة مع مربع الوقت ، وهى علاقة بسيطة ومفهومة منذ أيام جاليليو . ومع ذلك فهل يمكننا تصور عالم له قوانين طبيعية أكثر تعقيدا ؟ ولم لا ؟ !

أظن أن السبب قد يكمن فى أن المخلوقات التى كانت ترى الكون معقدا جدا قد اندثرت ، فأجدادنا من سكان الشجر الذين كانوا يجدون صعوبة فى حساب مسارهم عند القفز من شجرة لشجرة لم يبق الكثير من نسلهم ، فقد تكون بالانتقاء الطبيعى غربال الذكاء قادر على التعامل مع قوانين الحياة . كان التجاوب مع الكون الناتج عن الانتخاب الطبيعى سببا موضحا لمقولة أينشتاين : "بأن أكثر خاصية غير مفهومة للكون هى أنه مفهوم جدا " .

إذا كان الأمر كذلك فإن كل هذه العمليات التطورية لابد قد حدثت فى الكواكب الأخرى مع المخلوقات الذكية ، قد يختلف عنا بعض مخلوقات خارج الأرض لغياب جدودنا من سكان الأشجار ولهذا فقد لا يكون لهم ميل للسفر فى الفضاء . ولكن أجواء الكواكب كافة شفافه فى أجزاء الطيف الخاصة بالضوء المرئى وموجات الأشعة . ولهذا فإن كل الكائنات الحية فى الكون لابد من أن تكون حساسة للأشعة الضوئية و/أو اللاسلكية . ولهذا فإن فكرة الاتصال بالموجات الكهرومغناطيسية قد تكون فكرة موجودة فى أنحاء المجرة . إذا نجحنا فى الاتصال بآخرين خارج كوكبنا فمن المؤكد أن علم البيولوجيا وعلم النفس وعلم الاجتماع والسياسة عندهم سوف تبدو لنا غريبة ومبهمة . ولكنى أظن أننا لن نجد صعوبة فى تفاهم متبادل بخصوص الفلك والفيزياء والكيمياء والرياضيات .



وأنا لا أتوقع أن مخهم سيكون قريبا من مخنا تشريحيًا أو فسيولوجيًا أو حتى كيميائيًا ؛ لأن ماضيهم التطوري سيختلف عن مخنا . علينا فقط أن ننظر إلى الحيوانات الأرضية التي تختلف عنا لنرى مدى إمكانية وجود تغييرات في فسيولوجية المخ . وكمثال : لدينا سمكة المياه العذبة الأفريقية "القنوبة" Mormyd التي تعيش في المياه العكرة ، حيث تنعدم الرؤية تقريبًا . إن لهذه السمكة مجال كهربائي وأجهزة إحساس تغطي ظهر المخ وتشابه القشرة المخية للتدييات ، ولها مخ يختلف عنا تماما مع أنها أقرب إلينا من أي كائن حي ذكي خارج الكوكب .

ستكون المخلوقات خارج الأرض أجزاء مكتسبة بالتطور كما هو الحال عندنا . قد يكون لديهم - كما هو الأمر هنا - بعض التوترات بين أجزاء مخهم المختلفة ولكن الدلالة الأساسية على استمرار حضارة هي وجود سلام مستمر بين أعضاء المخ المختلفة .

والفوائد الجمة والحكمة الفلسفية التي سوف نكتسبها باستقبال رسالة طويلة من حضارة متقدمة سوف تكون بالطبع شديدة الأهمية ، ولكن سرعة تفهمنا وهضمنا للرسالة سوف يعتمد على محتواها ، وهو ما لا يمكن التنبؤ به .

بينما يبدو واضحًا أن الطريق الوحيد إلى حل مشاكلنا الحالية يحتاج إلى مزيد من المعرفة والذكاء ، إذا أردنا أن يكون لنا أي مستقبل فإن هذا الموقف لا يوافق عليه الكثيرون ، إذ إن الحكومات كثيرا ما تخط بين منافع المدى القريب ومنافع المدى البعيد . جاءت أهم المنافع العملية من حيث لم تكن منتظرة من مصادر علمية تبدو كأنها لا فائدة منها . فاللاسلكي مثلا ، وهو أهم أمل لنا في الاتصال بالعالم الخارجي وهو طريقة طلب الإسعافات الأولية ووسيلة عمل الهواتف وأدوات الإعلام والتسلية ، هذا اللاسلكي أصبح ممكنا لأن عالم الفيزياء يدعى جيمس كلارك ماكسويل James Clark Maxwell اخترع تعبيرًا يدعى "تيار التنحية" Displacement current في معادلات حدية تعرف الآن باسم معادلات ماكسويل ، وقد قدم ماكسويل "تيار التنحية" لأن المعادلات تبدو أكثر جمالا بإضافتها .

كم هو معقد وأنيق هذا الكون ! نحن نستخلص الأسرار من الطبيعة بأغرب الوسائل . على المجتمعات الإنسانية بالطبع أن تختار بنفسها أى التكنولوجيات تستعملها وتلك التى تتركها .

ولكن لو تركنا الأبحاث فى العلوم الأساسية بدون تمويل ، فإن اختياراتنا ستصبح ضيقة للغاية . فلن يقوم أى من العلماء بدراسة " تيار التنحية " لوضع الأسس للآلاف من التطبيقات فى المجتمع . وبدون بعد النظر الشديد والتأييد المستمر للعلوم الأساسية والبحث فيها ، فنحن نكون كمن يأكل بذور الحبوب : قد يساعدنا هذا على التغلب على الجوع فى موسم الشتاء ولكننا بذلك نكون قد قضينا على أى أمل لنا فى المعيشة فى الشتاء التالى .

فى وقت مماثل بعض الشئ لوقتنا هذا ، انسحب القديس أوجستين-St. Augus tine of Hippo من الحياة الحسية المليئة بالذكاء التى كان يعيشها ونصح الآخرين بالعمل مثله . " هناك إغراء آخر محاط بالخطر وهو مرض حب الاستطلاع ، وهو الذى يدفعنا لمحاولة اكتشاف أسرار الطبيعة ، وهى الأسرار التى تتعدى حدود تفهمنا ولن تفيدنا بشئ . لا يجب علينا أن نرغب فى دراستها . وقد سحبت نفسى من هذه الغابة المليئة بالأشواك ، وفقدت الرغبة فى تفهم هذه الأشياء المحيطة بى بلا توقف كل يوم . وأنا لا أحلم الآن بالكواكب " . مات أوجستين عام ٤٣٠ ميلادية وكان هذا بداية عصر الظلمات فى أوروبا .

فى آخر فصل من كتابه " صعود الإنسان " اعترف برونوسكى بأنه حزين "لأنه وجد نفسه محاطا فى الغرب بإحساس فقدان العزيمة وكراهية المعرفة " . كان برونوسكى يتحدث عن غياب التقدير للعلم والتكنولوجيا التى غيرت حياتنا فى مجتمعاتنا الأهلية والحكومية ، وكذلك كان يتحدث عن ازدياد شعبية أنواع العلوم الزائفة والخرافات والسحر والدجل .

يوجد فى الغرب الآن إعادة للاهتمام بحكايات - عادة خاطئة - تتحدث عن عالم مثير ولكنها تتجرد من الدقة العقلانية وتوجيه لطاقتنا إلى ما لا فائدة منه . من هذه الحكايات الكلام عن التنجيم ( وهى تعنى أن النجوم التى تبعد عنا مائة تريليون

- التريليون هو مليون مليون - ميل تحدد مولدى فى مكان مخلق، ومستقبلى ( ولغز مثلث برمودا ) الذى يدعى أن أشياء طائرة تعيش فى المحيط عند برمودا وتاكل السفن والطائرات ) ، والأطباق الطائرة ، والاعتقاد بوجود رواد الفضاء الخارجى القدامى ، وصور الأشباح وعلم الأهرامات ( منها ما يدعى إن موسى الحلاقة تدوم حدثه لو وضع فى هرم من الورق المقوى أكثر مما لو وضع فى مكعب من الورق نفسه ) والسينتولوجيا Scientology .. والحياة العاطفية ، والموسيقية المفضلة للجراثيم والجراحات النفسية ، والأرض المنبسطة ، والتنبؤات الحديثة ، وثنى أدوات المائدة ، وقارة الأطلانطيس .. إلخ ، وانتشار هذه القشور المعرفية يدل على غياب الدقة العقلانية والشك العلمى ، وهى على ما أظن أحلام الشق الأيمن من المخ استجابة لتعقد الكون الذى نعيش فيه . ولكن المستقبل البراق يعيش مؤكدا فى القشرة المخية بأكملها : المنطق ملتحما بالفراسة بمركبات طرفية وأخرى من مركب "ز" ، وكل هذا موضوع فى قالب منطقى لدراسة الكون كما هو حقيقة .

لقد نمت قدراتنا الذهنية فى اليوم الأخير من التقويم الكونى Cosmic calendar والتفاهم بين شقى المخ سلاح زودتنا به الطبيعة للبقاء ، ولن يتاح لنا البقاء إلا بالاستعمال الخلاق لذكائنا .

قال برونوسكى : " نحن حضارة العلم وهذا يعنى أن حضارتنا تلتحم فيها المعرفة والنزاهة . إن كلمة science تعنى المعرفة ، والمعرفة هى قدرنا " .

## المراجع

- ALLISON, T., and D. V. CICCHETTI. "Sleep in Mammals: Ecological and Constitutional Correlates." *Science*, Vol. 149, pp. 732-734, 1976.
- AREHART-TREICHEL, JOAN. "Brain Peptides and Psychopharmacology." *Science News*, Vol. 110, pp. 202-206, 1976.
- ARONSON, L. R., E. TOBACH, LEHRMAN, D. S., and J. S. ROSENBLATT, eds. *Development and Evolution of Behavior: Essays in Memory of T. C. Schneirla*. W. H. Freeman, San Francisco, 1970.
- BAKKER, ROBERT T. "Dinosaur Renaissance." *Scientific American*, Vol. 232, pp. 58-72 *et seq.*, April 1975.
- BITTERMAN, M. E. "Phyletic Differences in Learning." *American Psychologist*, Vol. 20, pp. 396-410, 1965.
- BLOOM, F., D. SEGAL, N. LING and R. GUILLEMIN. "Endorphins: Profound Behavioral Effects in Rats Suggest New Etiological Factors in Mental Illness." *Science*, Vol. 194, pp. 630-632, 1976.
- BOGEN, J. E. "The Other Side of the Brain. II. An Appositional Mind." *Bulletin Los Angeles Neurological Societies*, Vol. 34, pp. 135-162, 1969.
- BRAMLETTE, M. N. "Massive Extinctions in Biota at the End of Mesozoic Time." *Science*, Vol. 148, pp. 1696-1699, 1965.
- BRAND, STEWART. *Two Cybernetic Frontiers*. Random House, New York, 1974.
- BRAZIER, M. A. B. *The Electrical Activity of the Nervous System*. Macmillan, New York, 1960.



- BRONOWSKI, JACOB. *The Ascent of Man*. Little. Brown, Boston, 1973.
- BRITTEN, R. J. and E. H. DAVIDSON. "Gene Regulation for Higher Cells: A Theory." *Science*, Vol. 165, pp. 349-357, 1969.
- CLARK, W. E. LE GROS. *The Antecedents of Man: An Introduction to the Evolution of the Primates*. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1959.
- COLBERT, EDWIN. *Dinosaurs: Their Discovery and Their World*. E. P. Dutton, New York, 1961.
- COLE, SONIA. *Leakey's Luck: The Life of Louis S. B. Leakey*. Harcourt Brace Jovanovich, New York, 1975.
- COPPENS, YVES. "The Great East African Adventure." *CNRS Research*, Vol. 3, No. 2, pp. 2-12, 1976.
- COPPENS, YVES, F. CLARK HOWELL, GLYNN LL. ISAAC, and RICHARD E. F. LEAKEY, eds. *Earliest Man and Environments in the Lake Rudol Basin: Stratigraphy, Palaeoecology and Evolution*. University of Chicago Press, Chicago, 1976.
- CULLITON, BARBARA J. "The Haemmerli Affair: Is Passive Euthanasia Murder?" *Science*, Vol. 190, pp. 1271-1275, 1975.
- CUTLER, RICHARD G. "Evolution of Human Longevity and the Genetic Complexity Governing Aging Rate." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 72, pp. 4664-4668, 1975.
- DEMENT, WILLIAM C. *Some Must Watch While Some Must Sleep*. W. H. Freeman, San Francisco, 1974.
- DERENZI, E., FAGLIONI, P., and H. SPINLER. "The Performance of Patients with Unilateral Brain Damage on Face Recognition Tasks." *Cortex*, Vol. 4, pp. 17-34, 1968.
- DEWSON, J. H. "Preliminary Evidence of Hemispheric Asymmetry of Auditory Function in Monkeys." In

- Lateralization in the Nervous System*, S. Harnad, ed. Academic Press, New York, 1976.
- DIMOND, STEWART, LINDA FARRINGTON and PETER JOHNSON. "Differing Emotional Responses from Right and Left Hemispheres." *Nature*, Vol. 261, pp. 690-692, 1976.
- DIMOND, S. J., and J. G. BEAUMONT, eds. *Hemisphere Function in the Human Brain*. Wiley, New York, 1974.
- DOBZHANSKY, THEODOSIUS. *Mankind Evolving: The Evolution of the Human Species*. Yale University Press, New Haven, Conn., 1962.
- DOTY, ROBERT W. "The Brain." *Britannica Yearbook of Science and the Future*, Encyclopaedia Britannica, Chicago, 1970, pp. 34-53.
- ECCLES, JOHN C. *The Understanding of the Brain*. McGraw-Hill, New York, 1973.
- ECCLES, JOHN C., ed., *Brain and Conscious Experience*. Springer-Verlag, New York, 1966.
- EIMERL, SAREL, and IRVEN DEVORE. *The Primates*. Life Nature Library, Time, Inc., New York, 1965.
- FARB, PETER. *Man's Rise to Civilization as Shown by the Indians of North America from Primeval Times to the Coming of the Industrial State*. E. P. Dutton, New York, 1968.
- FINK, DONALD G. *Computers and the Human Mind: An Introduction to Artificial Intelligence*. Doubleday Anchor Books, New York, 1966.
- FRISCH, JOHN H. "Research on Primate Behavior in Japan." *American Anthropologist*, Vol. 61, pp. 584-596, 1959.
- FROMM, ERICH. *The Forgotten Language: An Introduction to the Understanding of Dreams, Fairy Tales and Myths*. Grove Press, New York, 1951.
- GALIN, D., and R. ORNSTEIN. "Lateral Specialization of

- Cognitive Mode: An EEG Study." *Psychophysiology*, Vol. 9, pp. 412-418, 1972.
- GANTT, ELIZABETH. "Phycobilisomes: Light-Harvesting Pigment Complexes." *Bioscience*, Vol. 25, pp. 781-788, 1975.
- GARDNER, R. A., and BEATRICE T. GARDNER. "Teaching Sign-Language to a Chimpanzee." *Science*, Vol. 165, pp. 664-672, 1969.
- GAZZANIGA, M. S. "The Split Brain in Man." *Scientific American*, Vol. 217, pp. 24-29, 1967.
- GAZZANIGA, M. S. "Consistency and Diversity in Brain Organization." *Proceedings Conference on Evolution and Lateralization of the Brain, Annals of the New York Academy of Sciences*, 1977.
- GERARD, RALPH W. "What Is Memory?" *Scientific American*, Vol. 189, pp. 118-126, September 1953.
- GOODALI, JANE. "Tool-Using and Aimed Throwing in a Community of Free-Living Chimpanzees." *Nature*, Vol. 201, pp. 1264-1266, 1964.
- GOULD, STEPHEN JAY. "This View of Life: Darwin's Untimely Burial." *Natural History*, Vol. 85, pp. 24-30, October 1976.
- GRAY, GEORGE W. "The Great Ravelled Knot." *Scientific American*, Vol. 179, pp. 26-39, October 1948.
- GRIFFITH, RICHARD M., MIYAGI, OTOKA, and TAGO, AKIRA. "The Universality of Typical Dreams: Japanese vs. Americans." *American Anthropologist*, Vol. 60, pp. 1173-1179, 1958.
- GRINSPOON, LESTER, EWALT, J. R., and R. L. SCHADER. *Schizophrenia: Pharmacotherapy and Psychotherapy*. Williams & Wilkins: Baltimore, 1972.
- HAMILTON, C. R. "An Assessment of Hemispheric Specialization in Monkeys." *Proceedings Conference on Evolution and Lateralization of the Brain, Annals of the New York Academy of Sciences*, 1977.



- HARNER, M. J., ed. *Hallucinogens and Shamanism*. Oxford University Press, London, 1973.
- HARRIS, MARVIN. *Cows, Pigs, Wars and Witches: The Riddles of Culture*. Random House, New York, 1974.
- HARTMANN, ERNEST L. *The Functions of Sleep*. Yale University Press, New Haven, Conn., 1973.
- HAYES, C. *The Ape in Our House*. Harper, New York, 1951.
- HERRICK, C. JUDSON. "A Sketch of the Origin of the Cerebral Hemispheres." *Journal of Comparative Neurology*, Vol. 32, pp. 429-454, 1921.
- HOLLOWAY, RALPH L. "Cranial Capacity and the Evolution of the Human Brain." *American Anthropologist*, Vol. 68, pp. 103-121, 1966.
- HOLLOWAY, RALPH L. "The Evolution of the Primate Brain: Some Aspects of Quantitative Relations." *Brain Research*, Vol. 7, pp. 121-172, 1968.
- HOWELL, F. CLARK. *Early Man*. Life Nature Library, Time, Inc., New York, 1965.
- HOWELLS, WILLIAM. *Mankind in the Making: The Story of Human Evolution*. Rev. ed. Doubleday, New York, 1967.
- HUBEL, D. H., and WIESEL, T. N. "Receptive Fields of Single Neurons in the Cat's Striate Cortex." *Journal of Physiology*, Vol. 150, pp. 91-104, 1960.
- INGRAM, D. "Cerebral Speech Lateralization in Young Children." *Neuropsychologia*, Vol. 13, pp. 103-105, 1975.
- JERISON, H. J. *Evolution of the Brain and Intelligence*. Academic Press, New York, 1973.
- JERISON, H. J. "The Theory of Encephalization." *Proceedings Conference on Evolution and Lateralization of the Brain, Annals of the New York Academy of Sciences*, 1977.
- KELLER, HELEN. *The Story of My Life*. New York, 1902.



- KORSAKOV, S. "On the Psychology of Microcephalics [1893]." Reprinted in the *American Journal of Mental Deficiency Research*, Vol. 4, pp. 42-47, 1957.
- KROEBER, T. *Ishi in Two Worlds*. University of California Press, Berkeley, 1961.
- KURTEN, BJORN. *Not from the Apes: The History of Man's Origins and Evolution*. Vintage Books, New York, 1972.
- LA BARRE, WESTON. *The Human Animal*. University of Chicago Press, Chicago, 1954.
- LANGER, SUSANNE. *Philosophy in a New Key: A Study in the Symbolism of Reason, Rite and Art*. Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1942.
- LASHLEY, K. S. "Persistent Problems in the Evolution of Mind." *Quarterly Review of Biology*, Vol. 24, pp. 28-42, 1949.
- LASHLEY, K. S. "In Search of the Engram." *Symposia of the Society of Experimental Biology*, Vol. 4, pp. 454-482, 1950.
- LEAKEY, RICHARD E. "Hominids in Africa." *American Scientist*, Vol. 64, No. 2, p. 174, 1976.
- LEAKEY, R. E. F., and A. C. WALKER. "Australopithecus, *Homo erectus* and the Single Species Hypothesis." *Nature*, Vol. 261, pp. 572-574, 1976.
- LEE, RICHARD, and IRVEN DEVORE, eds. *Man, the Hunter*. Aldine, Chicago, 1968.
- LE MAY, M., and GESCHWIND, N. "Hemispheric Differences in the Brains of Great Apes." *Brain Behavior and Evolution*. Vol. 11, pp. 48-52, 1975.
- LETTVIN, J. Y., MATTURANA, H. R., MCCULLOCH, W. S., and PITTS, W. J. "What the Frog's Eye Tells the Frog's Brain." *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*, Vol. 47, pp. 1940-1951, 1959.
- LIEBERMAN, P., KLATT, D., and W. H. WILSON. "Vocal

- Tract Limitations on the Vowel Repertoires of Rhesus Monkeys and Other Non-Human Primates." *Science*, Vol. 164, pp. 1185-1187, 1969.
- LINDEN, EUGENE. *Apes, Men and Language*. E. P. Dutton, New York, 1974.
- LONGUET-HIGGINS, H. C. "Perception of Melodies." *Nature*, Vol. 263, pp. 646-653, 1976.
- MACLEAN, PAUL D. *On the Evolution of Three Mentalities*, to be published.
- MACLEAN, PAUL, D. *A Triune Concept of the Brain and Behaviour*. University of Toronto Press, Toronto, 1973.
- MCCULLOCH, W. S., and PITTS, W. "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity." *Bulletin of Mathematical Biophysics*, Vol. 5, pp. 115-133, 1943.
- MCHENRY, HENRY. "Fossils and the Mosaic Nature of Human Evolution." *Science*, Vol. 190, pp. 425-431, 1975.
- MEDDIS, RAY. "On the Function of Sleep." *Animal Behaviour*, Vol. 23, pp. 676-691, 1975.
- MERTLER, F. A. *Culture and the Structural Evolution of the Neural System*. American Museum of Natural History, New York, 1956.
- MILNER, BRENDA, CORKIN, SUZANNE and TEUBER, HANS-LUKAS. "Further Analysis of the Hippocampal Amnesic Syndrome: 14-Year Follow-up Study of H.M." *Neuropsychologia*, Vol. 6, pp. 215-234, 1968.
- MINSKY, MARVIN. "Artificial Intelligence." *Scientific American*, Vol. 214, pp. 19-27, 1966.
- MITTWOCH, URSULA. "Human Anatomy." *Nature*, Vol. 261, p. 364, 1976.
- NEBES, D., and R. W. SPERRY. "Hemispheric Deconnection Syndrome with Cerebral Birth Injury in the Dominant Arm Area." *Neuropsychologia*, Vol. 9, pp. 247-259, 1971.
- OXNARD, C. E. "The Place of the Australopithecines in

- Human Evolution: Grounds for Doubt?" *Nature*, Vol. 258, pp. 389-395, 1975.
- PENFIELD, W., and T. C. Erickson. *Epilepsy and Cerebral Localization*. Charles C Thomas, Springfield, Ill., 1941.
- PENFIELD, W., and L. ROBERTS. *Speech and Brain Mechanisms*. Princeton University Press, Princeton, N.J., 1959.
- PILBEAM, DAVID. *The Ascent of Man: An Introduction to Human Evolution*. Macmillan, New York, 1972.
- PILBEAM, D., and S. J. GOULD. "Size and Scaling in Human Evolution." *Science*, Vol. 186, pp. 892-901, 1974.
- PLATT, JOHN R. *The Step to Man*, John Wiley, New York, 1966.
- PLOOG, D. W., BLITZ, J., and PLOOG, F. "Studies on Social and Sexual Behavior of the Squirrel Monkey (*Saimari sciureus*)." *Folia Primatologica*, Vol. 11, pp. 29-66, 1963.
- POLIAKOV, G. I. *Neuron Structure of the Brain*. Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1972.
- PREMACK, DAVID. "Language and Intelligence in Ape and Man." *American Scientist*, Vol. 64, pp. 674-683, 1976.
- PRIBRAM, K. H. *Languages of the Brain*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1971.
- RADINSKY, LEONARD. "Primate Brain Evolution." *American Scientist*, Vol. 63, pp. 656-663, 1975.
- RADINSKY, LEONARD. "Oldest Horse Brains: More Advanced than Previously Realized." *Science*, Vol. 194, pp. 626-627, 1976.
- RALL, W. "Theoretical Significance of Dendritic Trees for Neuronal Input-Output Relations." In *Neural Theory and Modeling*, R. F. Reiss, ed., Stanford University Press, Stanford, 1964.



- ROSE, STEVEN. *The Conscious Brain*. Alfred A. Knopf, New York, 1973.
- ROSENZWEIG, MARK R., EDWARD L. BENNETT and MARIAN CLEEVES DIAMOND. "Brain Changes in Response to Experience." *Scientific American*, Vol. 226, No. 2, pp. 22-29, February 1972.
- RUMBAUGH, D. M., GILL, T. V., and E. C. VON GLASER-FELD. "Reading and Sentence Completion by a Chimpanzee." *Science*, Vol. 182, pp. 731-735, 1973.
- RUSSELL, DALE A. "A New Specimen of *Stenonychosaurus* from the Oldman Formation (Cretaceous) of Alberta." *Canadian Journal of Earth Sciences*, Vol. 6, pp. 595-612, 1969.
- RUSSELL, DALE A. "Reptilian Diversity and the Cretaceous-Tertiary Transition in North America." *Geological Society of Canada Special Paper No. 13*, pp. 119-136, 1973.
- SAGAN, CARL. *The Cosmic Connection: An Extraterrestrial Perspective*. Doubleday, New York, 1973; and Dell, New York, 1975.
- SAGAN, CARL, ed. *Communication with Extraterrestrial Intelligence*. MIT Press, Cambridge, Mass., 1973.
- SCHMITT, FRANCIS O., PARVATI DEV, and BARRY H. SMITH. "Electrotonic Processing of Information by Brain Cells." *Science*, Vol. 193, pp. 114-120, 1976.
- SCHALLER, GEORGE. *The Mountain Gorilla: Ecology and Behavior*. University of Chicago Press, Chicago, 1963.
- SCHANK, R. C., and K. M. COLBY, eds. *Computer Models of Thought and Language*. W. H. Freeman, San Francisco, 1973.
- SHKLOVSKII, I. S., and CARL SAGAN. *Intelligent Life in the Universe*. Dell, New York, 1967.
- SNYDER, F. "Toward an Evolutionary Theory of Dreaming." *American Journal of Psychiatry*, Vol. 123, pp. 121-142, 1966.



- SPERRY, R. W. "Perception in the Absence of the Neocortical Commissures." In *Perception and Its Disorders*, Research Publication of the Association for Research in Nervous and Mental Diseases, Vol. 48, 1970.
- STAHL, BARBARA J. "Early and Recent Primitive Brain Forms." *Proceedings of the Conference on Evolution and Lateralization of the Brain, Annals of the New York Academy of Sciences*, 1977.
- SWANSON, CARL P. *The Natural History of Man*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1973.
- TENG, EVELYN LEE, LEE, P. H., YANG, K.-S., and P. C. CHANG. "Handedness in a Chinese Population: Biological, Social and Pathological Factors." *Science*, Vol. 193, pp. 1148-1150, 1976.
- TEUBER, HANS-LUKAS. "Effects of Focal Brain Injury on Human Behavior." In *The Nervous System*, Donald B. Tower, editor-in-chief, Vol. 2: *The Clinical Neurosciences*. Raven Press, New York, 1975.
- TEUBER, HANS-LUKAS, MILNER, BRENDA, and VAUGHAN, H. G., JR. "Persistent Anterograde Amnesia after Stab Wound of the Basal Brain." *Neuropsychologia*, Vol. 6, pp. 267-282, 1968.
- TOWER, D. B. "Structural and Functional Organization of Mammalian Cerebral Cortex: The Correlation of Neurone Density with Brain Size." *Journal of Comparative Neurology*, Vol. 101, pp. 19-51, 1954.
- TROTTER, ROBERT J. "Language Evolving, Part II." *Science News*, Vol. 108, pp. 378-383, 1975.
- TROTTER, ROBERT J. "Sinister Psychology." *Science News*, Vol. 106, pp. 220-222, October 5, 1974.
- TURKEWITZ, GERALD. "The Development of Lateral Differentiation in the Human Infant." *Proceedings of the Conference on Evolution and Lateralization of the Brain, Annals of the New York Academy of Sciences*, 1977.

- VACROUX, A. "Microcomputers." *Scientific American*, Vol. 232, pp. 32-40, May 1975.
- VAN LAWICK-GOODALL, JANE. *In the Shadow of Man*. Houghton-Mifflin, Boston, 1971.
- VAN VALEN, LEIGH. "Brain Size and Intelligence in Man." *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 40, pp. 417-424, 1974.
- VON NEUMANN, JOHN. *The Computer and the Brain*. Yale University Press, New Haven, Conn., 1958.
- WALLACE, PATRICIA. "Unravelling the Mechanism of Memory." *Science*, Vol. 190, pp. 1076-1078, 1975.
- WARREN, J. M. "Possibly Unique Characteristics of Learning by Primates." *Journal of Human Evolution*, Vol. 3, pp. 445-454, 1974.
- WASHBURN, SHERWOOD L. "Tools and Human Evolution." *Scientific American*, Vol. 203, pp. 62-75, September 1960.
- WASHBURN, S. L., and R. MOORE. *Ape Into Man*. Little, Brown, Boston, 1974.
- WEBB, W. B. *Sleep, The Gentle Tyrant*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1975.
- WEIZENBAUM, JOSEPH. "Conversations with a Mechanical Psychiatrist." *The Harvard Review*, Vol. 111, No. 2, pp. 68-73, 1965.
- WENDT, HERBERT. *In Search of Adam*. Collier Books, New York, 1963.
- WITELSON, S. F., and W. PALLIE. "Left Hemisphere Specialization for Language in the Newborn: Neuro-anatomical Evidence of Asymmetry." *Brain*, Vol. 96, pp. 641-646, 1973.
- YENI-KOMSHIAN, G. H., and D. A. BENSON. "Anatomical Study of Cerebral Asymmetry in the Temporal Lobe of Humans, Chimpanzees, and Rhesus Monkeys." *Science*, Vol. 192, pp. 387-389, 1976.
- YOUNG, J. Z. *A Model of the Brain*. Clarendon Press, Oxford, 1964.

## المؤلف فى سطور

– ولد كارل إدوارد ساجان فى ٩ نوفمبر ١٩٣٤ ، فى بروكلين بنيويورك الولايات المتحدة الأمريكية .

– حصل على الدكتوراه عام ١٩٦٠ ، من جامعة شيكاغو .

– قام بالتدريس فى جامعة بيركلى بولاية كاليفورنيا ، وجامعة هارفارد بولاية ماساشوسيتس .

– عمل فى أغلب مشاريع رحلات الفضاء ، وقد لعب دوراً مهماً فى إنشاء وكالة الفضاء الأمريكية NASA .

– توفى كارل ساجان فى ٢٠ ديسمبر س ١٩٩٦ .

المترجم فى سطور :

سمير حنا صادق

حاصل على الدكتوراه فى فلسفة العلوم الطبية من جامعة لندن .

أستاذ غير متفرغ بكلية طب جامعة عين شمس .

الرئيس الأسبق لأقسام الباثولوجيا الإكلينيكية بكلية طب جامعة عين شمس .

مقرر لجنة الثقافة العلمية بالمجلس الأعلى للثقافة .

فاز كتابه « عصر العلم » بجائزة أحسن كتاب عن العلم فى المعرض السنوى فى

اليوبيل الفضى للهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٩٢ .

عضو شعبة الخدمات الصحية والسكان بالمجالس القومية المتخصصة .

حاصل على زمالة الكلية الملكية للباثولوجيين بإنجلترا .

عضو المجالس القومية المتخصصة .

مقرر لجنة الثقافة العلمية بالمجلس الأعلى للثقافة .

له ما يزيد عن ٢٥ كتاباً ومئات من المقالات فى الصحف عن العلم .



## الكتب المنشورة للمترجم

- ١ - عصر العلم - الهيئة المصرية العامة للكتاب - ١٩٩٢ .
- ٢ - رحيق السنين - كتاب الأهالي رقم ٤٤ - يناير ١٩٩٦ .
- ٣ - رحلة البيجل - المجلس الأعلى للثقافة - ١٩٩٧ .
- ٤ - العلم فى مكتبة الإسكندرية - الهيئة المصرية العامة للكتاب - ١٩٩٨ .
- ٥ - بين العلم والدجل - مكتبة الأسرة - الهيئة المصرية العامة للكتاب - ١٩٩٨ .
- ٦ - عقب العلم - المجلس الأعلى للثقافة - ١٩٩٨ .
- ٧ - هكذا تحدث كارل ساجان .. قراءات فى كتب ثلاثة للعالم المشهور - سلسلة كراسات عروض - المكتبة الأكاديمية - ١٩٩٩ .
- ٨ - دردشة عن العلم - مكتبة الأسرة - الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٩٩ .
- ٩ - صبى الساحر - سلسلة كراسات عروض - المكتبة الأكاديمية - ١٩٩٩ .
- ١٠ - مستقبل المرض ( ترجمة ) - دار الثقافة - ٢٠٠٠ .
- ١١ - دردشة فى السياسة - دار الثقافة الجديدة - ٢٠٠٠ .
- ١٢ - العلم ومستقبل العالم - مكتبة الأسرة - الهيئة المصرية العامة للكتاب ٢٠٠٠ .
- ١٣ - الإيمان والتطور - سلسلة كراسات عروض - المكتبة الأكاديمية - ٢٠٠١ .
- ١٤ - الثقافة العلمية والقيم الإنسانية - سلسلة اقرأ - دار المعارف مايو ٢٠٠١ .
- ١٥ - طبيعة العلم غير الطبيعية ( ترجمة ) - المجلس الأعلى للثقافة - ٢٠٠١ .

- ١٦ - العلوم الطبيعية .. خواصها وملاحم من تاريخها وبعض أعلامها - الهيئة المصرية العامة للكتاب .
- ١٧ - حكايات عالم عجوز - دار العين للنشر - ٢٠٠٣ .
- ١٨ - هكذا تحدث ناعوم تشومسكى .. « قراءة فى ثلاثة من أعمال مفكر أمين » - سلسلة كراسات عروض - المكتبة الأكاديمية - ٢٠٠٣ .
- ١٩ - ٩ / ١١ تشومسكى يتحدث عن إعصار سبتمبر - سلسلة كراسات عروض - المكتبة الأكاديمية - ٢٠٠٣ .
- ٢٠ - نشأة العلم فى مكتبة الإسكندرية القديمة - دار العين للنشر - ٢٠٠٠ .
- ٢١ - التقاء الإنسانىات والعلوم الطبيعية سلسلة كراسات عروض - المكتبة الأكاديمية ٢٠٠٤ .
- ٢٢ - العلم الجيد والعلم الزائف والخرافة - تحت الطبع .



## المشروع القومي للترجمة

المشروع القومي للترجمة مشروع تنمية ثقافية بالدرجة الأولى ، ينطلق من الإيجابيات التي حققتها مشروعات الترجمة التي سبقته في مصر والعالم العربي ويسعى إلى الإضافة بما يفتح الأفق على وعود المستقبل، معتمداً المبادئ التالية :

- ١- الخروج من أسر المركزية الأوروبية وهيمنة اللغتين الإنجليزية والفرنسية .
- ٢- التوازن بين المعارف الإنسانية في المجالات العلمية والفنية والفكرية والإبداعية .
- ٣- الانحياز إلى كل ما يؤسس لأفكار التقدم وحضور العلم وإشاعة العقلانية والتشجيع على التجريب .
- ٤- ترجمة الأصول المعرفية التي أصبحت أقرب إلى الإطار المرجعي في الثقافة الإنسانية المعاصرة، جنباً إلى جنب المنجزات الجديدة التي تضع القارئ في القلب من حركة الإبداع والفكر العالميين .
- ٥- العمل على إعداد جيل جديد من المترجمين المتخصصين عن طريق ورش العمل بالتنسيق مع لجنة الترجمة بالمجلس الأعلى للثقافة .
- ٦- الاستعانة بكل الخبرات العربية وتنسيق الجهود مع المؤسسات المعنية بالترجمة .



## المشروع القومى للترجمة

١- اللغة العليا	جون كوين	أحمد درويش
٢- الوثنية والإسلام (ط١)	ك. مادهو باننيكار	أحمد فؤاد بليغ
٣- التراث المسروق	جورج جيمس	شوقي جلال
٤- كيف تتم كتابة السيناريو	انجا كارييتيكوفا	أحمد الحضري
٥- ثريا فى غيبوبة	إسماعيل فصيح	محمد علاء الدين منصور
٦- اتجاهات البحث اللساني	ميلكا إفيتش	سعد مصلوح ووفاء كامل فايد
٧- العلوم الإنسانية والفلسفة	لوسيان غولدمان	يوسف الأنطكى
٨- مشعلو الحرائق	ماكس فريش	مصطفى ماهر
٩- التغيرات البيئية	أندرو. س. جودى	محمود محمد عاشور
١٠- خطاب الحكاية	جيرار جينيت	محمد معتمد وعبد الجليل الأزدي وعمر حلى
١١- مختارات شعرية	فيسوفا شيمبوريسكا	هناء عبد الفتاح
١٢- طريق الحرير	ديفيد براونستون وأيرين فرانك	أحمد محمود
١٣- ديانة الساميين	روبرتسن سميث	عبد الوهاب علوب
١٤- التحليل النفسى للأدب	جان بيلمان نويل	حسن المودن
١٥- الحركات الفنية منذ ١٩٤٥	إدوارد لوسى سميث	أشرف رفيق عفيفى
١٦- أثينة السوداء (ج١)	مارتن برنال	باشرافد أحمد عثمان
١٧- مختارات شعرية	فيليب لاركين	محمد مصطفى بدوى
١٨- الشعر النسائى فى أمريكا اللاتينية	مختارات	طلعت شاهين
١٩- الأعمال الشعرية الكاملة	جورج سفيريس	نعيم عطية
٢٠- قصة العلم	ج. ج. كراوثر	يمنى طريف الخولى وبدوى عبد الفتاح
٢١- خوخة وآلف خوخة وقصص أخرى	صمد بهرنجى	ماجدة العناني
٢٢- مذكرات رحالة عن المصريين	جون أنتيس	سيد أحمد على الناصري
٢٣- تجلى الجميل	هانز جيورج جادامر	سعيد توفيق
٢٤- ظلال المستقبل	باتريك بارندر	بكر عباس
٢٥- مثنوى	مولانا جلال الدين الرومى	إبراهيم الدسوقي شتا
٢٦- دين مصر العام	محمد حسين هيكل	أحمد محمد حسين هيكل
٢٧- التنوع البشرى الخلاق	مجموعة من المؤلفين	باشراف: جابر عصفور
٢٨- رسالة فى التسامح	جون لوك	منى أبو سنة
٢٩- الموت والوجود	جيمس ب. كارس	بدر الديب
٣٠- الوثنية والإسلام (ط٢)	ك. مادهو باننيكار	أحمد فؤاد بليغ
٣١- مصادر دراسة التاريخ الإسلامى	جان سوفاجيه - كلود كاين	عبد الستار الحلوجى وعبد الوهاب علوب
٣٢- الانقراض	ديفيد روب	مصطفى إبراهيم فهمى
٣٣- التاريخ الاقتصادى لأفريقيا الغربية	أ. ج. هويكتز	أحمد فؤاد بليغ
٣٤- الرواية العربية	روجر آلن	حصه إبراهيم المنيف
٣٥- الأسطورة والحداثة	بول ب. ديكسون	خليل كلفت
٣٦- نظريات السرد الحديثة	والاس مارتن	حياة جاسم محمد

٢٧-	واحة سيوة وموسيقاها	بريجيت شيفر	جمال عبد الرحيم
٢٨-	نقد الحداثة	ألن تورين	أنور مغيث
٢٩-	الحسد والإغريق	بيتر والكوت	منيرة كروان
٤٠-	قصائد حب	آن سكستون	محمد عيد إبراهيم
٤١-	ما بعد المركزية الأوروبية	بيتر جران	عاطف أحمد وإبراهيم فتحي ومحمود ماجد
٤٢-	عالم ماك	بنجامين باربر	أحمد محمود
٤٣-	اللهب المزدوج	أوكتايفو پات	المهدي أخريف
٤٤-	بعد عدة أصياف	آلدوس هكسلي	مارلين تاندرس
٤٥-	التراث المغدور	روبرت ديننا وجون فاين	أحمد محمود
٤٦-	عشرون قصيدة حب	يابلو نيرودا	محمود السيد على
٤٧-	تاريخ النقد الأدبي الحديث (ج١)	رينيه ويليك	مجاهد عبد المنعم مجاهد
٤٨-	حضارة مصر الفرعونية	قرانسوا دوما	ماهر جويجاتي
٤٩-	الإسلام في البلقان	هـ . ت . نوريس	عبد الوهاب علوب
٥٠-	ألف ليلة وليلة أو القول الأسير	جمال الدين بن الشيخ	محمد برادة وعثمانى الميلود ويوسف الأنطكى
٥١-	مسار الرواية الإسبانية أمريكية	داريو بيانويبا وخ. م. بينياليستى	محمد أبو العطا
٥٢-	العلاج النفسى التدميمى	ب. نوفاليس وس . روجسينيتز وروجر بيل	لطفي فطيم وعادل دمرداش
٥٣-	الدراما والتعليم	أ . ف . ألنجتون	مرسى سعد الدين
٥٤-	المفهوم الإغريقى للمسرح	ج . مايكل والتون	محسن مصيلحى
٥٥-	ما وراء العلم	جون بولكنجهوم	على يوسف على
٥٦-	الأعمال الشعرية الكاملة (ج١)	فديريكو غرسية لوركا	محمود على مكى
٥٧-	الأعمال الشعرية الكاملة (ج٢)	فديريكو غرسية لوركا	محمود السيد و ماهر البطوطى
٥٨-	مسرحيتان	فديريكو غرسية لوركا	محمد أبو العطا
٥٩-	المحبرة (مسرحية)	كارلوس مونييث	السيد السيد سهيم
٦٠-	التصميم والشكل	جوهانز إيتين	صبرى محمد عبد الغنى
٦١-	موسوعة علم الإنسان	شارلوت سيمور - سميث	بإشراف : محمد الجوهري
٦٢-	لذة النص	رولان بارت	محمد خير البقاعى
٦٣-	تاريخ النقد الأدبي الحديث (ج٢)	رينيه ويليك	مجاهد عبد المنعم مجاهد
٦٤-	برتراند راسل (سيرة حياة)	ألان وود	رمسيس عوض
٦٥-	فى مدح الكسل ومقالات أخرى	برتراند راسل	رمسيس عوض
٦٦-	خمس مسرحيات أندلسية	أنطونيو جالا	عبد اللطيف عبد الحليم
٦٧-	مختارات شعرية	فرناندو بيسوا	المهدي أخريف
٦٨-	نتاشا العجوز وقصص أخرى	فالتين راسيوتين	أشرف الصباغ
٦٩-	العالم الإسلامى فى أولئ القرن العشرين	عبد الرشيد إبراهيم	أحمد فؤاد متولى وهويدا محمد فهمى
٧٠-	ثقافة وحضارة أمريكا اللاتينية	أوخينيو تشانج روبريچث	عبد الحميد غلاب وأحمد حشاد
٧١-	السيدة لا تصلح إلا للرمى	داريو فو	حسين محمود
٧٢-	السياسى العجوز	ت . س . إليوت	فؤاد مجلى
٧٣-	نقد استجابة القارئ	چين ب . تومبكنز	حسن ناظم وعلى حاكم
٧٤-	صلاح الدين والمالِك فى مصر	ل . ا . سيمينوثا	حسن بيومى

٧٥-	فن التراجم والسير الذاتية	أندريه موروا	أحمد درويش
٧٦-	چاك لاكان وإغواء التحليل النفسى	مجموعة من المؤلفين	عبد المقصود عبد الكريم
٧٧-	تاريخ النقد الأدبى الحديث (ج٢)	رينيه ويليك	مجاهد عبد المنعم مجاهد
٧٨-	العولمة : النظرية الاجتماعية والثقافة الكونية	رونالد روبرتسون	أحمد محمود ونورا أمين
٧٩-	شعرية التأليف	يوريس أوسبنسكى	سعيد الغانمى وناصر حلاوى
٨٠-	بوشكين عند «نافورة الدموع»	ألكسندر بوشكين	مكارم الفمرى
٨١-	الجماعات المتخيلة	بندكت أندرسن	محمد طارق الشرقاوى
٨٢-	مسرح ميجيل	ميجيل دى أونامونو	محمود السيد على
٨٣-	مختارات شعرية	غوتفريد بن	خالد المعالى
٨٤-	موسوعة الأدب والنقد (ج١)	مجموعة من المؤلفين	عبد الحميد شبيحة
٨٥-	منصور الحلاج (مسرحية)	صلاح زكى أقطاى	عبد الرازق بركات
٨٦-	طول الليل (رواية)	جمال مير صادقى	أحمد فتحى يوسف شتا
٨٧-	نور والقلم (رواية)	جلال آل أحمد	ماجدة العنانى
٨٨-	الابتلاء بالتقرب	جلال آل أحمد	إبراهيم الدسوقي شتا
٨٩-	الطريق الثالث	أنتونى جيدنز	أحمد زايد ومحمد محيى الدين
٩٠-	وسم السيف وقصص أخرى	بورخيس وآخرون	محمد إبراهيم مبروك
٩١-	المسرح والتجريب بين النظرية والتطبيق	باربرا لاسوتسكا - بشونباك	محمد هناء عبد الفتاح
٩٢-	أساليب ومضامين المسرح الإسباني المعاصر	كارلوس ميغيل	نادية جمال الدين
٩٣-	محدثات العولمة	مايك فيذرستون وسكوت لاش	عبد الوهاب علوب
٩٤-	مسرحيتنا الحب الأول والصحية	صمويل بيكيت	فوزية العشماوى
٩٥-	مختارات من المسرح الإسباني	أنطونيو بويرو بايخو	سرى محمد عبد اللطيف
٩٦-	ثلاث زنبقات ووردة وقصص أخرى	نخبة	إدوار الخراط
٩٧-	هوية فرنسا (مج١)	فرنان برودل	بشير السباعى
٩٨-	الهم الإنسانى والابتزاز الصهيونى	مجموعة من المؤلفين	أشرف الصباغ
٩٩-	تاريخ السينما العالمية (١٨٩٥-١٩٨٠)	ديفيد روبنسون	إبراهيم قنديل
١٠٠-	مساعدة العولمة	بول هيرست وجراهام تومبسون	إبراهيم فتحى
١٠١-	النص الروائى: تقنيات ومناهج	بيرنار فاليط	رشيد بنحدو
١٠٢-	السياسة والتسامح	عبد الكبير الخطيبى	عز الدين الكتانى الإدريسى
١٠٣-	قبر ابن عربى يليه آباء (شعر)	عبد الوهاب المؤدب	محمد بنيس
١٠٤-	أوبرا ماهوجنى (مسرحية)	برتولت بريشت	عبد الغفار مكاوى
١٠٥-	مدخل إلى النص الجامع	جيرارچينيت	عبد العزيز شبيل
١٠٦-	الأدب الأندلسى	ماريا خيسوس روبييرامتى	أشرف على دعدود
١٠٧-	مسيرة الفنان فى الشعر الأمريكى اللاتينى المعاصر	نخبة من الشعراء	محمد عبد الله الجعيدى
١٠٨-	ثلاث دراسات عن الشعر الأندلسى	مجموعة من المؤلفين	محمود على مكى
١٠٩-	حروب المياه	جون بولوك وعادل درويش	هاشم أحمد محمد
١١٠-	النساء فى العالم النامى	حسنة بيجوم	منى قطان
١١١-	المرأة والجريمة	فرانسس هيدسون	ريهام حسين إبراهيم
١١٢-	الاحتجاج الهادئ	أرلين علوى ماكليود	إكرام يوسف

١١٣-	رأية التمرد	سادى پلانت	أحمد حسان
١١٤-	مسرحيتا حصاد كونجى وسكان المستنق	وول شوينكا	نسيم مجلى
١١٥-	غرفة تخص المرء وحده	فرجينيا وولف	سمية رمضان
١١٦-	امراة مختلفة (درية شقيق)	سيتشيا تلسون	نهاد أحمد سالم
١١٧-	المرأة والجنوسة فى الإسلام	ليلى أحمد	منى إبراهيم وهالة كمال
١١٨-	النهضة النسائية فى مصر	بث بارون	ليس النقاش
١١٩-	النساء والأسرة وقوانين الطلاق فى التاريخ الإسلامى	أميرة الأزهرى سنبل	ياشراف: روف عباس
١٢٠-	الحركة النسائية والتطور فى الشرق الأوسط	ليلى أبو لغد	مجموعة من المترجمين
١٢١-	الدليل الصغير فى كتابة المرأة العربية	فاطمة موسى	محمد الجندي وإيزابيل كمال
١٢٢-	نظام العربية القديم والنموذج المثالى للإنسان	جوزيف فوجت	منيرة كروان
١٢٣-	الإمبراطورية العثمانية وعلاقاتها الدولية	أننيل ألكسندرو فناوليئا	أنور محمد إبراهيم
١٢٤-	الفجر الكائب: لوهام الرأسمالية العالمية	چون جراى	أحمد فؤاد بليغ
١٢٥-	التحليل الموسيقى	سيدرك ثورپ ليقى	سمحة الخولى
١٢٦-	فعل القراءة	فولفانج إيسر	عبد الوهاب علوب
١٢٧-	إرهاب (مسرحية)	صفاء فتحى	بشير السباعى
١٢٨-	الأدب المقارن	سوزان باسنيت	أميرة حسن نويرة
١٢٩-	الرواية الإسبانية المعاصرة	ماريا دولورس أسيس جاروته	محمد أبو العطا وآخرون
١٣٠-	الشرق يصعد ثانية	أندريه جوندز فرانك	شوقى جلال
١٣١-	مصر القديمة: التاريخ الاجتماعى	مجموعة من المؤلفين	لويس بقطر
١٣٢-	ثقافة العولة	مايك فيذرستون	عبد الوهاب علوب
١٣٣-	الخوف من المرايا (رواية)	طارق على	طلعت الشايب
١٣٤-	تشريح حضارة	بارى ج. كيمب	أحمد محمود
١٣٥-	المختار من نقد ت. س. إليوت	ت. س. إليوت	ماهر شفيق فريد
١٣٦-	فلاحو الباشا	كينيث كونو	سحر توفيق
١٣٧-	مذكرات ضابط فى الحملة الفرنسية على مصر	جوزيف مارى مواريه	كاميليا صبحى
١٣٨-	عالم التليفزيون بين الجمال والعنف	أندريه جلوكسمان	وجيه سمعان عبد المسيح
١٣٩-	پارسيفال (مسرحية)	ريتشارد فاچنر	مصطفى ماهر
١٤٠-	حيث تلتقى الأنهار	هربرت ميسن	أمل الجبورى
١٤١-	اثنتا عشرة مسرحية يونانية	مجموعة من المؤلفين	نعيم عطية
١٤٢-	الإسكندرية : تاريخ ودليل	أ. م. فورستر	حسن بيومى
١٤٣-	قضايا التنظير فى البحث الاجتماعى	ديرك لايدر	عدلى السمري
١٤٤-	صاحبة اللوكاندة (مسرحية)	كاراو جولونوى	سلامة محمد سليمان
١٤٥-	موت أرتيميو كروث (رواية)	كارلوس فوينتس	أحمد حسان
١٤٦-	الورقة الحمراء (رواية)	ميجيل دى ليس	على عبدالرؤف البعبى
١٤٧-	مسرحيتان	تاتكريد دورست	عبدالغفار مكاوى
١٤٨-	القصة القصيرة: النظرية والتقنية	إنريكى أندرسون إمبرت	على إبراهيم منوفى
١٤٩-	النظرية الشعرية عند إليوت وأدونيس	عاطف فضول	أسامة إسبر
١٥٠-	التجربة الإغريقية	روبرت ج. ليمان	منيرة كروان



١٥١-	هوية فرنسا (مج ٢ ، ج١)	فرنان برودل	بشير السباعي
١٥٢-	عدالة الهنود وقصص أخرى	مجموعة من المؤلفين	محمد محمد الخطابي
١٥٣-	غرام الفراغة	فيولين فانويك	فاطمة عبدالله محمود
١٥٤-	مدرسة فرانكفورت	فيل سليتر	خليل كلفت
١٥٥-	الشعر الأمريكي المعاصر	نخبة من الشعراء	أحمد مرسى
١٥٦-	المدارس الجمالية الكبرى	جى أنبال وآلان وأوديت فيرمو	مى التمساني
١٥٧-	خسرو وشيرين	النظامى الكنجوى	عبدالعزیز بقوش
١٥٨-	هوية فرنسا (مج ٢ ، ج٢)	فرنان برودل	بشير السباعي
١٥٩-	الأيدولوجية	ديفيد هوكس	إبراهيم فتحي
١٦٠-	آلة الطبيعة	بول إيرليش	حسين بيومي
١٦١-	مسرحيتان من المسرح الإسباني	أليخاندرو كاسونا وأنطونيو جالا	زيدان عبدالحليم زيدان
١٦٢-	تاريخ الكنيسة	يوجنا الأسوي	صلاح عبدالعزیز محجوب
١٦٣-	موسوعة علم الاجتماع (ج ١)	جوردون مارشال	ياشراف: محمد الجوهري
١٦٤-	شامبوليون (حياة من نور)	جان لاکوتير	نبيل سعد
١٦٥-	حكايات الثعلب (قصص أطفال)	أ. ن. أفاناسيفا	سهير المصادفة
١٦٦-	العلاقات بين المتنبيين والعلمانيين في إسرائيل	يشعياهو ليفمان	محمد محمود أبوغدير
١٦٧-	في عالم طاغور	رابندرناث طاغور	شكري محمد عياد
١٦٨-	دراسات في الأدب والثقافة	مجموعة من المؤلفين	شكري محمد عياد
١٦٩-	إبداعات أدبية	مجموعة من المؤلفين	شكري محمد عياد
١٧٠-	الطريق (رواية)	ميجيل دليبيس	بسام ياسين رشيد
١٧١-	وضع حد (رواية)	فرانك بيجو	هدى حسين
١٧٢-	حجر الشمس (شعر)	نخبة	محمد محمد الخطابي
١٧٣-	معنى الجمال	ولتر ت. ستيس	إمام عبد الفتاح إمام
١٧٤-	صناعة الثقافة السوداء	إيليس كاشمور	أحمد محمود
١٧٥-	التلفزيون في الحياة اليومية	لورينزو فيلشس	وجيه سمعان عبد المسيح
١٧٦-	نحو مفهوم للاقتصاديات البيئية	توم تيتنبرج	جلال البنا
١٧٧-	أنطون تشيخوف	هنري تروايا	حصه إبراهيم المنيف
١٧٨-	مختارات من الشعر اليوناني الحديث	نخبة من الشعراء	محمد حمدي إبراهيم
١٧٩-	حكايات أيسوب (قصص أطفال)	أيسوب	إمام عبد الفتاح إمام
١٨٠-	قصة جاويد (رواية)	إسماعيل قصيح	سليم عبد الأمير حمدان
١٨١-	النقد الأدبي الأمريكي من الثلاثينات إلى الستينات	فنتسنت ب. ليتش	محمد يحيى
١٨٢-	العنف والنبوة (شعر)	وب. بيتس	ياسين طه حافظ
١٨٣-	جان كوكتو على شاشة السينما	رينيه جيلسون	فتحي العشري
١٨٤-	القاهرة: حاملة لا تنام	هانز إيندورفر	دسوقي سعيد
١٨٥-	أسفار العهد القديم في التاريخ	توماس تومسن	عبد الوهاب علوب
١٨٦-	معجم مصطلحات هيجل	ميخائيل إنوود	إمام عبد الفتاح إمام
١٨٧-	الأرض (رواية)	بُزرج علوى	محمد علاء الدين منصور
١٨٨-	موت الأدب	ألفين كرنان	بدر الديب

سعيد الفاتمي	بول دي مان	١٨٩- العمى والبصيرة: مقالات في بلاغة النقد المعاصر
محسن سيد قرجاني	كونفوشيوس	١٩٠- محاورات كونفوشيوس
مصطفى حجازي السيد	الحاج أبو بكر إمام وآخرون	١٩١- الكلام وأسماعال وقصص أخرى
محمود علاوي	زين العابدين المراغي	١٩٢- سياحت نامه إبراهيم بك (ج١)
محمد عبد الواحد محمد	بيتر أبراهامز	١٩٣- عامل المنجم (رواية)
ماهر شفيق فريد	مجموعة من النقاد	١٩٤- مختارات من النقد الانجلو-أمريكي الحديث
محمد علاء الدين منصور	إسماعيل فصيح	١٩٥- شتاء ٨٤ (رواية)
أشرف الصباغ	فالتين راسبوتين	١٩٦- المهلة الأخيرة (رواية)
جلال السعيد الحفناوي	شمس العلماء شبلي النعماني	١٩٧- سيرة الفاروق
إبراهيم سلامة إبراهيم	إيوين إمري وآخرون	١٩٨- الاتصال الجماهيري
جمال أحمد الرفاعي وأحمد عبد اللطيف حماد	يعقوب لاندوا	١٩٩- تاريخ يهود مصر في الفترة العثمانية
فخرى لبيب	جيرمي سبيروك	٢٠٠- ضحايا التنمية: المقاومة والبدائل
أحمد الأنصاري	جوزايا روس	٢٠١- الجانب الديني للفلسفة
مجاهد عبد المنعم مجاهد	رينيه ويليك	٢٠٢- تاريخ النقد الأدبي الحديث (ج٤)
جلال السعيد الحفناوي	ألفاف حسين حالي	٢٠٣- الشعر والشاعرية
أحمد هويدي	زالمان شازار	٢٠٤- تاريخ نقد العهد القديم
أحمد مستجير	لويجي لوقا كافاللي- سفورزا	٢٠٥- الجينات والشعوب واللغات
علي يوسف علي	جيمس جلايك	٢٠٦- الهولوية تصنع علماً جديداً
محمد أبو العطا	رامون خوتاسنديز	٢٠٧- ليل أفريقي (رواية)
محمد أحمد صالح	دان أوريان	٢٠٨- شخصية العربي في المسرح الإسرائيلي
أشرف الصباغ	مجموعة من المؤلفين	٢٠٩- السرد والمسرح
يوسف عبد الفتاح فرج	سناني الغزنوي	٢١٠- مثنويات حكيم سناني (شعر)
محمود حمدي عبد الغني	جوناثان كلر	٢١١- فريديناند لوسوسير
يوسف عبد الفتاح فرج	مرزيان بن رستم بن شروين	٢١٢- قصص الأمير مرزيان على لسان الحيوان
سيد أحمد علي الناصري	ريمون فلاور	٢١٣- مصر منذ قسم نابليون حتى رحيل عبدالناصر
محمد محيي الدين	أنتوني جيننز	٢١٤- قواعد جديدة للمنهج في علم الاجتماع
محمود علاوي	زين العابدين المراغي	٢١٥- سياحت نامه إبراهيم بك (ج٢)
أشرف الصباغ	مجموعة من المؤلفين	٢١٦- جوانب أخرى من حياتهم
نادية البنهاوي	صمويل بيكيت وهارولد بيتتر	٢١٧- مسرحيتان طليعيتان
علي إبراهيم منوفي	خوليو كورتاثان	٢١٨- لعبة الحجلة (رواية)
طلعت الشايب	كازو إيشجورو	٢١٩- بقايا اليوم (رواية)
علي يوسف علي	باري باركر	٢٢٠- الهولوية في الكون
رفعت سلام	جريجوري جوزدانيس	٢٢١- شعرية كفافى
نسيم مجلى	رونالد جراي	٢٢٢- فرانز كافكا
السيد محمد تفادي	ياول فيرايند	٢٢٣- العلم في مجتمع حر
منى عبدالظاهر إبراهيم	برانكا ماجاس	٢٢٤- دمار يوغسلافيا
السيد عبدالظاهر السيد	جابريل جارشيا ماركيث	٢٢٥- حكاية غريق (رواية)
طاهر محمد علي البربري	ديفيد هريت لورانس	٢٢٦- أرض المساء وقصائد أخرى

السيد عبدالظاهر عبدالله	خوسيه ماريا ديث يوركي	المسرح الإسباني في القرن السابع عشر	٢٢٧-
ماري تيريز عبدالمسيح وخالد حسن	جانيت رواف	علم الجمالية وعلم اجتماع الفن	٢٢٨-
أمير إبراهيم العمري	نورمان كيجان	مأزق البطل الوحيد	٢٢٩-
مصطفى إبراهيم فهمي	فرانسواز جاكوب	عن الذباب والفئران والبشر	٢٣٠-
جمال عبدالرحمن	خايمي سالوم بيدال	الرافيل أو الجيل الجديد (مسرحية)	٢٣١-
مصطفى إبراهيم فهمي	توم ستونير	ما بعد المعلومات	٢٣٢-
طلعت الشايب	آرثر هيرمان	فكرة الاضمحلال في التاريخ الغربي	٢٣٣-
فؤاد محمد عكود	ج. سبنسر تريمينجهام	الإسلام في السودان	٢٣٤-
إبراهيم الدسوقي شتا	مولانا جلال الدين الرومي	نيوان شمس تبريزي (ج١)	٢٣٥-
أحمد الطيب	ميشيل شوبكفيتش	الولاية	٢٣٦-
عنايات حسين طلعت	روين فيدين	مصر أرض الوادي	٢٣٧-
ياسر محمد جادالله وعربي مديولى أحمد	تقرير لمنظمة الأنكتاد	العولمة والتحرير	٢٣٨-
نادية سليمان حافظ وإيهاب صلاح فايق	جيلا راماز - رايوخ	العربي في الأدب الإسرائيلي	٢٣٩-
صلاح محجوب إدريس	كاي حافظ	الإسلام والغرب وإمكانية الحوار	٢٤٠-
ابنيسام عبدالله	ج . م . كوتزي	في انتظار البرابرة (رواية)	٢٤١-
صبري محمد حسن	وليام إمبسون	سبعة أنماط من الغموض	٢٤٢-
بإشراف: صلاح فضل	ليفى برونفسال	تاريخ إسبانيا الإسلامية (مج١)	٢٤٣-
نادية جمال الدين محمد	لورا إسكييل	الغليان (رواية)	٢٤٤-
توفيق على منصور	إليزابيتا أديس وآخرون	نساء مقاتلات	٢٤٥-
على إبراهيم منوفي	جابريل جارثيا ماركيث	مختارات قصصية	٢٤٦-
محمد طارق الشرقاوى	والتر أرمبرست	الثقافة الجماهيرية والحدائق في مصر	٢٤٧-
عبداللطيف عبدالحليم	أنطونيو جالا	حقول عدن الخضراء (مسرحية)	٢٤٨-
رفعت سلام	دراجو شتامبوك	لغة التمزق (شعر)	٢٤٩-
ماجدة محسن أباطة	دومنيك فينك	علم اجتماع العلوم	٢٥٠-
بإشراف: محمد الجوهري	جوردون مارشال	موسوعة علم الاجتماع (ج٢)	٢٥١-
على بدران	مارجو بدران	رائدات الحركة النسوية المصرية	٢٥٢-
حسن بيومي	ل. أ. سيمينوفا	تاريخ مصر الفاطمية	٢٥٣-
إمام عبد الفتاح إمام	ديف روينسون وجودي جروفز	أقدم لك: الفلسفة	٢٥٤-
إمام عبد الفتاح إمام	ديف روينسون وجودي جروفز	أقدم لك: أفلاطون	٢٥٥-
إمام عبد الفتاح إمام	ديف روينسون وكريس جارات	أقدم لك: ديكارت	٢٥٦-
محمود سيد أحمد	وليم كلي رايت	تاريخ الفلسفة الحديثة	٢٥٧-
عبادة كُحيلة	سير أنجوس فريزر	الفجر	٢٥٨-
فاروجان كازانجيان	نخبة	مختارات من الشعر الأرمني عبر العصور	٢٥٩-
بإشراف: محمد الجوهري	جوردون مارشال	موسوعة علم الاجتماع (ج٢)	٢٦٠-
إمام عبد الفتاح إمام	زكي نجيب محمود	رحلة في فكر زكي نجيب محمود	٢٦١-
محمد أبو العطا	إدواردو مندوتا	مدينة المعجزات (رواية)	٢٦٢-
على يوسف على	چون جرين	الكشف عن حافة الزمن	٢٦٣-
لويس عوض	هوراس وشلي	إبداعات شعرية مترجمة	٢٦٤-

روايات مترجمة	أوسكار وايلد وصمويل جونسون	لويس عوض	٢٦٥-
مدير المدرسة (رواية)	جلال آل أحمد	عادل عبد المنعم على	٢٦٦-
فن الرواية	ميلان كونديرا	بدر الدين عروكي	٢٦٧-
ديوان شمس تيريزي (ج٢)	مولانا جلال الدين الرومي	إبراهيم الدسوقي شتا	٢٦٨-
وسط الجزيرة العربية وشرقها (ج١)	وليم جيفور بالجريف	صبري محمد حسن	٢٦٩-
وسط الجزيرة العربية وشرقها (ج٢)	وليم جيفور بالجريف	صبري محمد حسن	٢٧٠-
الحضارة الغربية: الفكرة والتاريخ	توماس سي. باترسون	شوقي جلال	٢٧١-
الأديرة الأثرية في مصر	سي. سي. والترز	إبراهيم سلامة إبراهيم	٢٧٢-
الاصول الاجتماعية والثقافية لحركة عرابي في مصر	جوان كول	عنان الشهاوي	٢٧٣-
السيدة ياربارا (رواية)	رومولو جاييجوس	محمود علي مكي	٢٧٤-
د. س. إليوت شاعراً وناقداً وكاتباً مسرحياً	مجموعة من النقاد	ماهر شفيق فريد	٢٧٥-
فنون السينما	مجموعة من المؤلفين	عبدالقادر التمساني	٢٧٦-
الجنات والصراع من أجل الحياة	براين فورد	أحمد فوزي	٢٧٧-
البدايات	إسحاق عظيموف	ظريف عبدالله	٢٧٨-
الحرب الباردة الثقافية	ف.س. سوندرز	طلعت الشايب	٢٧٩-
الأم والنصيب وقصص أخرى	بريم شند وآخرون	سمير عبد الحميد إبراهيم	٢٨٠-
الفردوس الأعلى (رواية)	عبد الحليم شرر	جلال الحفناوي	٢٨١-
طبيعة العلم غير الطبيعية	لويس وولبرت	سمير حنا صادق	٢٨٢-
السهل يحترق وقصص أخرى	خوان رولفو	علي عبد الرزاق البمبي	٢٨٣-
هرقل مجنوناً (مسرحية)	يوريبيديس	أحمد عثمان	٢٨٤-
رحلة خواجه حسن نظامي الدهلوي	حسن نظامي الدهلوي	سمير عبد الحميد إبراهيم	٢٨٥-
سياحت نامه إبراهيم بك (ج٢)	زين العابدين المراغي	محمود علاوي	٢٨٦-
الثقافة والعولة والنظام العالمي	أنتوني كنج	محمد يحيى وآخرون	٢٨٧-
الفن الروائي	ديفيد لودج	ماهر البطوطي	٢٨٨-
ديوان متوجهي الدامغانى	أبو نجم أحمد بن قوص	محمد نور الدين عبد المنعم	٢٨٩-
علم اللغة والترجمة	جورج مونان	أحمد زكريا إبراهيم	٢٩٠-
تاريخ المسرح الإسباني في القرن العشرين (ج١)	فرانشيسكو رويس رامون	السيد عبد الظاهر	٢٩١-
تاريخ المسرح الإسباني في القرن العشرين (ج٢)	فرانشيسكو رويس رامون	السيد عبد الظاهر	٢٩٢-
مقدمة للأدب العربي	روجر آلن	مجدى توفيق وآخرون	٢٩٣-
فن الشعر	بوالو	رجاء ياقوت	٢٩٤-
سلطان الأسطورة	جوزيف كامبل وبيل موريز	بدر الديب	٢٩٥-
مكبث (مسرحية)	وليم شكسبير	محمد مصطفى بدوي	٢٩٦-
فن النحويين اليونانية والسريانية	ليونيسيوس ثراكس ويوسف الأهوازي	ماجدة محمد أنور	٢٩٧-
مأساة العبيد وقصص أخرى	نخبة	مصطفى حجازي السيد	٢٩٨-
ثورة في التكنولوجيا الحيوية	جين ماركس	هاشم أحمد محمد	٢٩٩-
أسطورة برومديس في الأدب الإنجليزي والفرنسي (ج١)	لويس عوض	جمال الجزيري وبهاء جامين وإيزابيل كمال	٣٠٠-
أسطورة برومديس في الأدب الإنجليزي والفرنسي (ج٢)	لويس عوض	جمال الجزيري و محمد الجندي	٣٠١-
أقدم لك: فنجنشتين	جون هيتون وجودي جروفز	إمام عبد الفتاح إمام	٣٠٢-



٣٠٣-	أقدم لك: بوذا	جين هوب ويورن فان لون	إمام عبد الفتاح إمام
٣٠٤-	أقدم لك: ماركس	ريوس	إمام عبد الفتاح إمام
٣٠٥-	الجلد (رواية)	كروزيو مالابارته	صلاح عبد الصبور
٣٠٦-	الحماسة: النقد الكانطى للتاريخ	جان فرانسوا ليوتار	نبيل سعد
٣٠٧-	أقدم لك: الشعور	ديفيد بايينو وهوارد سلينا	محمود مكي
٣٠٨-	أقدم لك: علم الوراثة	ستيف جونز ويورين فان لو	ممدوح عبد المنعم
٣٠٩-	أقدم لك: الذهن والمخ	أتجوس جيلاتي وأوسكار زاريت	جمال الجزيري
٣١٠-	أقدم لك: يونج	ماجى هايد ومايكل ماكجنس	محيى الدين مزيد
٣١١-	مقال فى المنهج الفلسفى	ر.ج كوانجود	فاطمة إسماعيل
٣١٢-	روح الشعب الأسود	وليم ديويوس	أسعد حلیم
٣١٣-	أمثال فلسطينية (شعر)	خاير بيان	محمد عبدالله الجعيدى
٣١٤-	مارسيل بوشامب: الفن كعدم	جانيس مينيك	هويدا السباعى
٣١٥-	جرامشى فى العالم العربى	ميشيل بروندينو والطاهر لبيب	كاميليا صبحى
٣١٦-	محاكمة سقراط	أى. ف. ستون	نسيم مجلى
٣١٧-	بلا غد	س. شير لايموفا- س. زنيكين	أشرف الصباغ
٣١٨-	الأدب الروسى فى السنوات العشر الأخيرة	مجموعة من المؤلفين	أشرف الصباغ
٣١٩-	صور دريدا	جايترى اسبيفاك وكريستوفر نوريس	حسام نايل
٣٢٠-	لمعة السراج لحضرة التاج	مؤلف مجهول	محمد علاء الدين منصور
٣٢١-	تاريخ إسبانيا الإسلامية (مج ٢، ج ١)	ليفى برو فنسال	بإشراف: صلاح فضل
٣٢٢-	وجهات نظر حديثة فى تاريخ الفن الغربى	دبليو يوجين كلينباور	خالد مقلح حمزة
٣٢٣-	فن الساتورا	تراث يونانى قديم	هانم محمد فوزى
٣٢٤-	اللعب بالنار (رواية)	أشرف أسدى	محمود علاوى
٣٢٥-	عالم الآثار (رواية)	فيليب بوسان	كريستين يوسف
٣٢٦-	المعرفة والمصلحة	يورجين هابرماس	حسن صقر
٣٢٧-	مختارات شعرية مترجمة (ج ١)	نخبة	توفيق على منصور
٣٢٨-	يوسف وزليخا (شعر)	نور الدين عبد الرحمن الجامى	عبد العزيز بقوش
٣٢٩-	رسائل عيد الميلاد (شعر)	تد هيوز	محمد عيد إبراهيم
٣٣٠-	كل شىء عن التمثيل الصامت	مارفن شيرد	سامى صلاح
٣٣١-	عندما جاء السريدين وقصص أخرى	ستيفن جراى	سامية دياب
٣٣٢-	شهر العسل وقصص أخرى	نخبة	على إبراهيم منوفى
٣٣٣-	الإسلام فى بريطانيا من ١٥٥٨-١٦٨٥	نبيل مطر	بكر عباس
٣٣٤-	لقطات من المستقبل	أرثر كلارك	مصطفى إبراهيم فهمى
٣٣٥-	عصر الشك: دراسات عن الرواية	ناتالى ساروت	فتحي العشرى
٣٣٦-	متون الأهرام	نصوص مصرية قديمة	حسن صابر
٣٣٧-	فلسفة الولاء	جوزايا رويس	أحمد الأنصارى
٣٣٨-	نظرات حائرة وقصص أخرى	نخبة	جلال الحفناوى
٣٣٩-	تاريخ الأدب فى إيران (ج ٢)	إدوارد براون	محمد علاء الدين منصور
٣٤٠-	اضطراب فى الشرق الأوسط	بيرش بيريروجلو	فخرى لبيب

٣٤١-	قصائد من رلكه (شعر)	راينر ماريا رلكه	حسن حلمي
٣٤٢-	سلامان وأبسال (شعر)	نور الدين عبدالرحمن الجامي	عبد العزيز بقوش
٣٤٣-	العالم البرجوازي الزائل (رواية)	نادين جورليمير	سمير عبد ربه
٣٤٤-	الموت في الشمس (رواية)	بيتر بالانجيو	سمير عبد ربه
٣٤٥-	الركض خلف الزمان (شعر)	بونه نداني	يوسف عبد الفتاح فرج
٣٤٦-	سحر مصر	رشاد رشدي	جمال الجزيري
٣٤٧-	الصبيبة الطائشون (رواية)	جان كوكتو	بكر الحلو
٣٤٨-	المتصورة الأولى في الأدب التركي (ج١)	محمد فؤاد كوبرلي	عبدالله أحمد إبراهيم
٣٤٩-	دليل القارئ إلى الثقافة الجادة	أرثر والدهورن وآخرون	أحمد عمر شاهين
٣٥٠-	بانوراما الحياة السياحية	مجموعة من المؤلفين	عطية شحاتة
٣٥١-	مبادئ المنطق	جوزايا رويس	أحمد الانتصاري
٣٥٢-	قصائد من كفافيس	قسطنطين كفافيس	نعيم عطية
٣٥٣-	الفن الإسلامي في الأندلس: الزخرفة الهندسية	باسيليو بابون مالدونادو	علي إبراهيم منوفي
٣٥٤-	الفن الإسلامي في الأندلس: الزخرفة النباتية	باسيليو بابون مالدونادو	علي إبراهيم منوفي
٣٥٥-	التيارات السياسية في إيران المعاصرة	حجت مرتجي	محمود علاوي
٣٥٦-	الميراث المر	بول سالم	بدر الرفاعي
٣٥٧-	متون هرمس	تيموثي فريك وبيتر غاندي	عمر الفاروق عمر
٣٥٨-	أمثال الهوسا العامية	نخبة	مصطفى حجازي السيد
٣٥٩-	محاورة بارمنيدس	أفلاطون	حبيب الشاروني
٣٦٠-	أنثروبولوجيا اللغة	أندريه جاكوب ونويلا باركان	ليلى الشرييني
٣٦١-	التصحر: التهديد والمواجهة	آلان جرينجر	عاطف معتمد وآمال شاور
٣٦٢-	تلميذ بابنبرج (رواية)	هاينرش شبورل	سيد أحمد فتح الله
٣٦٣-	حركات التحرير الأفريقية	ريتشارد جيبسون	صبري محمد حسن
٣٦٤-	حادثة شكسبير	إسماعيل سراج الدين	نجلاء أبو عجاج
٣٦٥-	سام باريس (شعر)	شارل بودلير	محمد أحمد حمد
٣٦٦-	نساء يركضن مع الذئاب	كلاريسا بنكولا	مصطفى محمود محمد
٣٦٧-	القلم الجريء	مجموعة من المؤلفين	البراق عبدالهادي رضا
٣٦٨-	المصطلح السردى: معجم مصطلحات	جيرالد برنس	عابد خزندار
٣٦٩-	المرأة في أدب نجيب محفوظ	فوزية العشماوي	فوزية العشماوي
٣٧٠-	الفن والحياة في مصر الفرعونية	كلير لا لويت	فاطمة عبدالله محمود
٣٧١-	المتصورة الأولى في الأدب التركي (ج٢)	محمد فؤاد كوبرلي	عبدالله أحمد إبراهيم
٣٧٢-	عاش الشباب (رواية)	وانغ مينغ	وحيد السعيد عبدالحميد
٣٧٣-	كيف تعد رسالة دكتوراه	أومبرتو إيكو	علي إبراهيم منوفي
٣٧٤-	اليوم السادس (رواية)	أندريه شديد	حمادة إبراهيم
٣٧٥-	الخلود (رواية)	ميلان كونديرا	خالد أبو اليزيد
٣٧٦-	الغضب وأحلام السنين (مسرحيات)	جان أنوي وآخرون	إدوار الخراط
٣٧٧-	تاريخ الأدب في إيران (ج٤)	إنوارد براون	محمد علاء الدين منصور
٣٧٨-	المسافر (شعر)	محمد إقبال	يوسف عبدالفتاح فرج

جمال عبدالرحمن	سنيل بات	٣٧٩- ملك في الحديقة (رواية)
شيرين عبدالسلام	جوتتر جراس	٣٨٠- حديث عن الخسارة
رانيا ابراهيم يوسف	ر. ل. تراسك	٣٨١- أساسيات اللغة
أحمد محمد نادى	بهاء الدين محمد إسفنديار	٣٨٢- تاريخ طبرستان
سمير عبدالحميد ابراهيم	محمد إقبال	٣٨٣- هدية الحجاز (شعر)
إيزابيل كمال	سوزان إنجيل	٣٨٤- القصص التي يحكيها الأطفال
يوسف عبدالفتاح فرج	محمد على بهزادراد	٣٨٥- مشترى العشق (رواية)
ريهام حسين ابراهيم	جانيت تود	٣٨٦- دفاعاً عن التاريخ الأدبي النسوي
بهاء جاهين	جون دن	٣٨٧- أغنيات وسوناتات (شعر)
محمد علاء الدين منصور	سعدى الشيرازى	٣٨٨- مواعظ سعدى الشيرازى (شعر)
سمير عبدالحميد ابراهيم	نخبة	٣٨٩- تفاهم وقصص أخرى
عثمان مصطفى عثمان	إم. في. روبرتس	٣٩٠- الأرشيفات والمدن الكبرى
منى الدروبي	مايف بينشى	٣٩١- الحافلة الليلية (رواية)
عبداللطيف عبدالحليم	فرناندو دى لاجرانجا	٣٩٢- مقامات ورسائل أندلسية
زينب محمود الخضيرى	ندوة لويس ماسينيون	٣٩٣- فى قلب الشرق
هاشم أحمد محمد	بول ديفيز	٣٩٤- القوى الأربع الأساسية فى الكون
سليم عبد الأمير حمدان	إسماعيل فصيح	٣٩٥- آلام سياوش (رواية)
محمود علاوى	تقى نجارى راد	٣٩٦- السافاك
إمام عبدالفتاح إمام	لورانس جين وكيتى شين	٣٩٧- أقدم لك: نيتشه
إمام عبدالفتاح إمام	فيليب تودى وهوارد ريد	٣٩٨- أقدم لك: سارتر
إمام عبدالفتاح إمام	ديفيد ميروفيتش وآلن كوركس	٣٩٩- أقدم لك: كامى
باهر الجوهري	ميشائيل إنده	٤٠٠- موهو (رواية)
ممدوح عبد المنعم	زياودن ساردر وآخرون	٤٠١- أقدم لك: علم الرياضيات
ممدوح عبد المنعم	ج. ب. ماك إيفوى وأوسكار زاريت	٤٠٢- أقدم لك: ستيفن هوكينج
عماد حسن بكر	تودور شتورم وجوتفرد كولر	٤٠٣- ربة للطرق والملايس تصنع الناس (روايتان)
ظبية خميس	ديفيد ابرام	٤٠٤- تعويذة الحسى
حمادة ابراهيم	أندريه جيد	٤٠٥- إيزابيل (رواية)
جمال عبد الرحمن	مانويلا مانتاناريس	٤٠٦- المستعربون الإسبان فى القرن ١٩
طلعت شاهين	مجموعة من المؤلفين	٤٠٧- الأدب الإسباني المعاصر بأقلام كتابه
عنان الشهاوى	جوان فوتشركنج	٤٠٨- معجم تاريخ مصر
إلهامى عمارة	برتراند راسل	٤٠٩- انتصار السعادة
الزواوى بغودة	كارل يوبر	٤١٠- خلاصة القرن
أحمد مستجير	جينييفر أكرمان	٤١١- همس من الماضى
بإشراق: صلاح فضل	ليفى بروفنسال	٤١٢- تاريخ إسبانيا الإسلامية (مج ٢، ج ٢)
محمد البخارى	ناظم حكمت	٤١٣- أغنيات المنفى (شعر)
أمل الصبان	باسكال كازانوف	٤١٤- الجمهورية العالمية للأدب
أحمد كامل عبدالرحيم	فريدريش دورينمات	٤١٥- صورة كوكب (مسرحية)
محمد مصطفى بدوى	أ. أ. رتشاردز	٤١٦- مبادئ النقد الأدبى والعلم والشعر

٤١٧-	تاريخ النقد الأدبي الحديث (ج٥)	رينيه ويليك	مجاهد عبدالمنعم مجاهد
٤١٨-	سياسات الزمر الحاكمة في مصر الشامية	جين هاثواي	عبد الرحمن الشيخ
٤١٩-	العصر الذهبي للإسكندرية	جون مارلو	نسيم مجلى
٤٢٠-	مكرو ميجاس (قصة فلسفية)	فولتير	الطيب بن رجب
٤٢١-	الولاء والقيادة في المجتمع الإسلامى الأول	روى متحدة	أشرف كيلانى
٤٢٢-	رحلة لاستكشاف أفريقيا (ج١)	ثلاثة من الرحالة	عبدالله عبدالرازق إبراهيم
٤٢٣-	إسراءات الرجل الطيف	نخبة	وحيد النقاش
٤٢٤-	لوائح الحق ولوامع العشق (شعر)	نور الدين عبدالرحمن الجامى	محمد علاء الدين منصور
٤٢٥-	من طاووس إلى فرح	محمود طلوعى	محمود علاوى
٤٢٦-	الخفافيش وقصص أخرى	نخبة	محمد علاء الدين منصور وعبد الحفيظ يعقوب
٤٢٧-	بانديراس الطاغية (رواية)	باى إنكلان	ثريا شلبى
٤٢٨-	الخزانة الخفية	محمد هوتك بن داود خان	محمد أمان صافى
٤٢٩-	أقدم لك: هيجل	ليود سبنسر وأندزجى كروز	إمام عبدالفتاح إمام
٤٣٠-	أقدم لك: كانط	كرستوفر وانت وأندزجى كليموفسكى	إمام عبدالفتاح إمام
٤٣١-	أقدم لك: فوكو	كريس هوروكس وزوران جفتيك	إمام عبدالفتاح إمام
٤٣٢-	أقدم لك: ماكيافللى	باتريك كيرى وأوسكار زاريت	إمام عبدالفتاح إمام
٤٣٣-	أقدم لك: جويس	ديفيد نوريس وكارل قلنت	حمدي الجابرى
٤٣٤-	أقدم لك: الرومانسية	يونكان هيث وجودى بورهام	عصام حجازى
٤٣٥-	توجهات ما بعد الحداثة	نيكولاس زيريج	ناجى رشوان
٤٣٦-	تاريخ الفلسفة (مج١)	فريدريك كوبلستون	إمام عبدالفتاح إمام
٤٣٧-	رحالة هندي في بلاد الشرق العربى	شبلى النعمانى	جلال الحفناوى
٤٣٨-	بطلات وضحايا	إيمان ضياء الدين بييرس	عايدة سيف الدولة
٤٣٩-	موت المرابى (رواية)	صدر الدين عيسى	محمد علاء الدين منصور وعبد الحفيظ يعقوب
٤٤٠-	قواعد اللهجات العربية الحديثة	كرستن بروستاد	محمد طارق الشرقاوى
٤٤١-	رب الأشياء الصغيرة (رواية)	أرونداتى روى	فخرى لبيب
٤٤٢-	حتشبسوت: المرأة الفرعونية	فوزية أسعد	ماهر جويجاتى
٤٤٣-	الفة العربية: تاريخها ومستوياتها وتأثيرها	كيس فرستينغ	محمد طارق الشرقاوى
٤٤٤-	أمريكا اللاتينية: الثقافات القديمة	لاوريت سيجورنه	صالح علمانى
٤٤٥-	حول وزن الشعر	پرويز ناتل خانلرى	محمد محمد يونس
٤٤٦-	التحالف الأسود	ألكسندر كوكبرن وجيفرى سانت كير	أحمد محمود
٤٤٧-	أقدم لك: نظرية الكم	ج. پ. ماك إيفوى وأوسكار زاريت	ممدوح عبدالمنعم
٤٤٨-	أقدم لك: علم نفس التطور	ديلان إيفانز وأوسكار زاريت	ممدوح عبدالمنعم
٤٤٩-	أقدم لك: الحركة النسوية	نخبة	جمال الجزيرى
٤٥٠-	أقدم لك: ما بعد الحركة النسوية	صوفيا فوكا وريبيكا رايت	جمال الجزيرى
٤٥١-	أقدم لك: الفلسفة الشرقية	ريتشارد أوزبورن ويورن فان لون	إمام عبد الفتاح إمام
٤٥٢-	أقدم لك: لينين والثورة الروسية	ريتشارد إيجينانزى وأوسكار زاريت	محيى الدين مزيد
٤٥٣-	القاهرة: إقامة مدينة حديثة	جان لوك أرنو	حليم طوسون وفؤاد الدمان
٤٥٤-	خمسون عاماً من السينما الفرنسية	رينيه بريدال	سوزان خليل



٤٥٥-	تاريخ الفلسفة الحديثة (مج ٥)	فريدريك كويلستون	محمود مريد أحمد
٤٥٦-	لا تنسنى (رواية)	مريم جعفرى	هويدا عزت محمد
٤٥٧-	النساء فى الفكر السياسى الغربى	سوزان مولر أوكين	إمام عبدالفتاح إمام
٤٥٨-	الموريسكيون الأندلسيون	مورثيديس غارثيا أرينال	جمال عبد الرحمن
٤٥٩-	نحو مفهوم لاقتصاديات الموارد الطبيعية	توم تيتنبرج	جلال البنا
٤٦٠-	أقدم لك: الفاشية والنازية	ستوارت هود وايتزا جانستز	إمام عبدالفتاح إمام
٤٦١-	أقدم لك: لكأن	داريان ليدر وجودى جروفز	إمام عبدالفتاح إمام
٤٦٢-	مله حسين من الأزهر إلى السوريين	عبدالرشيد الصادق محمودى	عبدالرشيد الصادق محمودى
٤٦٣-	الدولة المارقة	ويليام بلوم	كمال السيد
٤٦٤-	ديمقراطية للقلّة	مايكل بارتنى	حصّة إبراهيم المنيف .
٤٦٥-	قصص اليهود	لويس جنزبيرج	جمال الرفاعى
٤٦٦-	حكايات حب ويطولات فرعونية	فيولين فانويك	فاطمة عبد الله
٤٦٧-	التفكير السياسى والنظرة السياسية	ستيفين ديلو	ربيع وهبة
٤٦٨-	روح الفلسفة الحديثة	جوزايا رويس	أحمد الأنصارى
٤٦٩-	جلال الملوك	نصوص حبشية قديمة	مجدى عبدالرازق
٤٧٠-	الأراضى والجودة البيئية	جارى م. بيرزنسكى وآخرون	محمد السيد التنة
٤٧١-	رحلة لاستكشاف أفريقيا (ج ٢)	ثلاثة من الرحالة	عبد الله عبد الرزاق إبراهيم
٤٧٢-	دون كихوتى (القسم الأول)	ميجيل دى ثريانتس سابيدرا	سليمان العطار
٤٧٣-	دون كихوتى (القسم الثانى)	ميجيل دى ثريانتس سابيدرا	سليمان العطار
٤٧٤-	الأدب والنسوية	بام موريس	سهام عبدالسلام
٤٧٥-	صوت مصر: أم كلثوم	فرجينيا دانيلسون	عادل هلال عنانى
٤٧٦-	أرض الحباب بعيدة: بيرم التوتسى	ماريلين بوث	سحر توفيق
٤٧٧-	تاريخ الصين منذ ما قبل التاريخ حتى القرن العشرين	هيلدا هوخام	أشرف كيلانى
٤٧٨-	الصين والولايات المتحدة	ليوشيه شنج و لى شى دونج	عبد العزيز حمدى
٤٧٩-	المقهى (مسرحية)	لاوشه	عبد العزيز حمدى
٤٨٠-	تساي ون جى (مسرحية)	كو موروا	عبد العزيز حمدى
٤٨١-	بردة النبى	روى متحدة	رضوان السيد
٤٨٢-	موسوعة الأساطير والرموز الفرعونية	روبير جاك تيبو	فاطمة عبد الله
٤٨٣-	النسوية وما بعد النسوية	سارة چامبل	أحمد الشامى
٤٨٤-	جمالية التلقى	هانسن روبرت ياكوس	رشيد بنحو
٤٨٥-	التوبة (رواية)	نذير أحمد الدهلوى	سمير عبدالحميد إبراهيم
٤٨٦-	الذاكرة الحضارية	يان أسمن	عبدالحميد عبدالغنى رجب
٤٨٧-	الرحلة الهندية إلى الجزيرة العربية	رفيع الدين المراد آبادى	سمير عبدالحميد إبراهيم
٤٨٨-	الحب الذى كان وقصائد أخرى	نخبة	سمير عبدالحميد إبراهيم
٤٨٩-	هُسْرُل: الفلسفة علماً دقيقاً	إدموند هُسْرُل	محمود رجب
٤٩٠-	أسعار البيغاء	محمد قانبرى	عبد الوهاب علوب
٤٩١-	نصوص قصصية من روائع الأدب الأفرقى	نخبة	سمير عبد ربه
٤٩٢-	محمد على مؤسس مصر الحديثة	جى فارجيت	محمد رفعت عواد

٤٩٣-	خطابات إلى طالب الصوتيات	هارولد بالمر	محمد صالح الضالع
٤٩٤-	كتاب الموتى: الخروج في النهار	نصوص مصرية قديمة	شريف الصيفي
٤٩٥-	اللوى	إدوارد تيفان	حسن عبد ربه المصرى
٤٩٦-	الحكم والسياسة في أفريقيا (ج١)	إكوانو بانولى	مجموعة من المترجمين
٤٩٧-	العلمانية والتنوع والنوع في الشرق الأوسط	نادية العلى	مصطفى رياض
٤٩٨-	النساء والتنوع في الشرق الأوسط الحديث	جوديث تاكر ومارجريت مريونز	أحمد على بدوى
٤٩٩-	تقاطعات: الأمة والمجتمع والتنوع	مجموعة من المؤلفين	قيصل بن خضراء
٥٠٠-	في طغواتي: دراسة في السيرة الذاتية العربية	تيفز روكي	طلعت الشايب
٥٠١-	تاريخ النساء في الغرب (ج١)	آرثر جولد هامر	سحر فراج
٥٠٢-	أصوات بديلة	مجموعة من المؤلفين	هالة كمال
٥٠٣-	مختارات من الشعر الفارسي الحديث	نخبة من الشعراء	محمد نور الدين عبد المنعم
٥٠٤-	كتابات أساسية (ج١)	مارتن هايدجر	إسماعيل المصدق
٥٠٥-	كتابات أساسية (ج٢)	مارتن هايدجر	إسماعيل المصدق
٥٠٦-	ربما كان قديساً (رواية)	أن تيلر	عبد الحميد فهمي الجمال
٥٠٧-	سيدة الماضي الجميل (مسرحية)	بيتر شيفر	شوقي فهمي
٥٠٨-	المولوية بعد جلال الدين الرومي	عبد الباقي جلبنارلى	عبد الله أحمد إبراهيم
٥٠٩-	الفقر والإحسان في عصر سلاطين المماليك	أدم صبرة	قاسم عبده قاسم
٥١٠-	الارملة الماكرة (مسرحية)	كارلو جولونى	عبد الرزاق عيد
٥١١-	كوكب مرقع (رواية)	آن تيلر	عبد الحميد فهمي الجمال
٥١٢-	كتابة النقد السينمائي	تيموثي كوريغان	جمال عبد الناصر
٥١٣-	العلم الجسور	تيد أنتون	مصطفى إبراهيم فهمي
٥١٤-	مدخل إلى النظرية الأدبية	چونثان كولر	مصطفى بيومي عبد السلام
٥١٥-	من التقليد إلى ما بعد الحداثة	فدوى مالطى دوجلاس	فدوى مالطى دوجلاس
٥١٦-	إرادة الإنسان في علاج الإيمان	أرنولد واشنطن وبونا باوندى	مبىرى محمد حسن
٥١٧-	نقش على الماء وقصص أخرى	نخبة	سمير عبد الحميد إبراهيم
٥١٨-	استكشاف الأرض والكون	إسحق عظيموف	هاشم أحمد محمد
٥١٩-	محاضرات في المثالية الحديثة	جوزايا رويس	أحمد الأنصارى
٥٢٠-	الربع الفرنسي بمصر من الطم إلى المشروع	أحمد يوسف	أمل الصبان
٥٢١-	قاموس تراجم مصر الحديثة	آرثر جولد سميث	عبد الوهاب بكر
٥٢٢-	إسبانيا في تاريخها	أميركو كاسترو	على إبراهيم منوفى
٥٢٣-	الفن الطليطلى الإسلامى والمدجن	باسيليو بايون مالدونادو	على إبراهيم منوفى
٥٢٤-	الملك لير (مسرحية)	وليم شكسبير	محمد مصطفى بدوى
٥٢٥-	موسم صيد في بيروت وقصص أخرى	لنيس جونسون	نادية رفعت
٥٢٦-	أقدم لك: السياسة البيئية	ستيفن كروى ووليم رانكين	محبى الدين مزيد
٥٢٧-	أقدم لك: كافكا	ديفيد زين ميروفتس وروبرت كرمب	جمال الجزيرى
٥٢٨-	أقدم لك: تروتسكى والماركسية	طارق على وفيل إيفانز	جمال الجزيرى
٥٢٩-	بدائع العلامة إقبال في شعره الأردى	محمد إقبال	حازم محفوظ وحسين نجيب المصرى
٥٣٠-	مدخل عام إلى فهم النظريات التراثية	رينيه جينو	عمر الفاروق عمر

٥٣١-	ما الذي حدث في «حدث» ١١ سبتمبر؟	چاك دريدا	صفاء فتحي
٥٣٢-	المغامر والمستشرق	هنري لورنس	بشير السباعي
٥٣٣-	تعلم اللغة الثانية	سوزان جاس	محمد طارق الشرقاوي
٥٣٤-	الإسلاميون الجزائريون	سيفرين لوبا	حمادة إبراهيم
٥٣٥-	مخزن الأسرار (شعر)	نظامي الكتجوي	عبدالعزیز بقوش
٥٣٦-	الثقافات وقيم التقدم	سمويل منتجتون ولورانس هاريزون	شوقي جلال
٥٣٧-	للحب والحرية (شعر)	نخبة	عبدالفگار مكاوي
٥٣٨-	النفس والآخر في قصص يوسف الشاروني	كيت دانيال	محمد الحديدي
٥٣٩-	خمس مسرحيات قصيرة	كاريل تشرشل	محسن مصيلحي
٥٤٠-	توجهات بريطانية - شرقية	السير رونالد ستورس	روح عباس
٥٤١-	هي تتخيل وهلاوس أخرى	خوان خوسيه مياس	مروة رزق
٥٤٢-	قصص مختارة من الأدب اليوناني الحديث	نخبة	نعيم عطية
٥٤٣-	أقدم لك: السياسة الأمريكية	باتريك بروجان وكريس جرات	وفاء عبدالقادر
٥٤٤-	أقدم لك: ميلاني كلين	روبرت هنتشل وآخرون	حمدي الجابري
٥٤٥-	يا له من سباق محموم	فرانسيس كريك	عزت عامر
٥٤٦-	ريموس	ت. ب. وايزمان	توفيق علي منصور
٥٤٧-	أقدم لك: بارت	فيليب تودي وأن كورس	جمال الجزيري
٥٤٨-	أقدم لك: علم الاجتماع	ريتشارد أوزيرن وورن فان لون	حمدي الجابري
٥٤٩-	أقدم لك: علم العلامات	بول كوبلي وليتا جانز	جمال الجزيري
٥٥٠-	أقدم لك: شكسبير	نيك جروم وبيرو	حمدي الجابري
٥٥١-	الموسيقى والعولة	سايمون ماندي	سمحة الخولي
٥٥٢-	قصص مثالية	ميجيل دي ثريانتس	علي عبد الرعوف اليمبي
٥٥٣-	مدخل للشعر الفرنسي الحديث والمعاصر	دانيال لوفرس	رجاء ياقوت
٥٥٤-	مصر في عهد محمد علي	عفاف لطفى السيد مارسوه	عبدالسميع عمر زين الدين
٥٥٥-	الاستراتيجية الأمريكية للقرن الحادي والعشرين	أناتولي أوتكين	أنور محمد إبراهيم ومحمد نصرالدين الجبالي
٥٥٦-	أقدم لك: جان بودريار	كريس هوروكس وزوران جيفتك	حمدي الجابري
٥٥٧-	أقدم لك: الماركيز دي ساد	ستوارت هود وجراهام كرولي	إمام عبدالفتاح إمام
٥٥٨-	أقدم لك: الدراسات الثقافية	زيو دين ساردار وروبيرن فان لون	إمام عبدالفتاح إمام
٥٥٩-	الماس الزائف (رواية)	تشا تشاجي	عبدالحى أحمد سالم
٥٦٠-	صلصلة الجرس (شعر)	محمد إقبال	جلال السعيد الحفناوي
٥٦١-	جناح جبريل (شعر)	محمد إقبال	جلال السعيد الحفناوي
٥٦٢-	بلايين وبلايين	كارل ساجان	عزت عامر
٥٦٣-	ورود الخريف (مسرحية)	خاثينتو بيناينتي	صبري محمدي التهامي
٥٦٤-	عش الغريب (مسرحية)	خاثينتو بيناينتي	صبري محمدي التهامي
٥٦٥-	الشرق الأوسط المعاصر	ديورا ج. جيرنر	أحمد عبدالحميد أحمد
٥٦٦-	تاريخ أوروبا في العصور الوسطى	موريس بيشوب	علي السيد علي
٥٦٧-	الوطن المغتصب	مايكل رايس	إبراهيم سلامة إبراهيم
٥٦٨-	الأصول في الرواية	عبد السلام حيدر	عبد السلام حيدر

٥٦٩-	موقع الثقافة	هومي بابا	ثائر ديب
٥٧٠-	دول الخليج الفارسي	سير روبرت هاي	يوسف الشاروني
٥٧١-	تاريخ النقد الإسباني المعاصر	إيميليا دي ثوايتا	السيد عبد الظاهر
٥٧٢-	الطب في زمن الفراغة	برونو أليوا	كمال السيد
٥٧٣-	أقدم لك: فرويد	ريتشارد ابيجتانس وأسكار زارتي	جمال الجزيري
٥٧٤-	مصر القديمة في عيون الإيرانيين	حسن بيرنيا	علاء الدين السباعي
٥٧٥-	الاقتصاد السياسي للعولمة	نجير رودز	أحمد محمود
٥٧٦-	فكر ثريانتس	أمريكو كاسترو	ناهد العشري محمد
٥٧٧-	مغامرات بينوكيو	كارلو كولودي	محمد قدرى عمارة
٥٧٨-	الجماليات عند كيتس وهنت	أيومي ميزوكوشي	محمد إبراهيم وعصام عبد الروح
٥٧٩-	أقدم لك: تشومسكي	جون ماهر وچودي جرونز	محيي الدين مزيد
٥٨٠-	دائرة المعارف النبوية (مج ١)	جون فيزر وبول سيترجز	باشراف: محمد فتحي عبد الهادي
٥٨١-	الحققي يموتون (رواية)	ماريو بوزو .	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٢-	مرايا على الذات (رواية)	هوشنك كلشيري	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٣-	الجيران (رواية)	أحمد محمود	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٤-	سفر (رواية)	محمود دولت آبادي	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٥-	الأمير احتجاج (رواية)	هوشنك كلشيري	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٦-	السينما العربية والأفريقية	ليزيث مالكوس وروي أرمن	سهام عبد السلام
٥٨٧-	تاريخ تطور الفكر الصيني	مجموعة من المؤلفين	عبد العزيز حمدي
٥٨٨-	أمنحتي الثالث	أنيس كابرول	ماهر جويجاني
٥٨٩-	تمبكت العجيبة (رواية)	فيلكس دييوا	عبدالله عبدالرازق إبراهيم
٥٩٠-	أساطير من الموروثات الشعبية الفنلندية	نخبة	محمود مهدي عبدالله
٥٩١-	الشاعر والمفكر	هوراتيوس	علي عبدالقواب علي وصلاح رمضان السيد
٥٩٢-	الثورة المصرية (ج ١)	محمد صبري السوربوني	مجدى عبد الحافظ وعلى كورخان
٥٩٣-	قصائد ساحرة	بول فاليري	بكر الحلوي
٥٩٤-	القلب السمين (قصة أطفال)	سوزانا تامارو	أمانى فوزي
٥٩٥-	الحكم والسياسة في أفريقيا (ج ٢)	إكوانو بانولي	مجموعة من المترجمين
٥٩٦-	الصحة العقلية في العالم	روبرت ديجارايه وآخرون	إيهاب عبدالرحيم محمد
٥٩٧-	مسلمو غرناطة	خوليو كارو ياروخا	جمال عبدالرحمن
٥٩٨-	مصر وكنعان وإسرائيل	دونالد ريدفورد	بيومي على قنديل
٥٩٩-	فلسفة الشرق	هرداد مهرين	محمود علاوي
٦٠٠-	الإسلام في التاريخ	برنارد لويس	مدحت طه
٦٠١-	النسوية والمواطنة	ريان فوت	أيمن بكر وسمر الشيشكلي
٦٠٢-	ليوتار: نحو فلسفة ما بعد حداثة	جيمس وليامز	إيمان عبدالعزيز
٦٠٣-	النقد الثقافي	آرثر أيزنبرجر	وفاء إبراهيم ورمضان بسطاوي
٦٠٤-	الكوارث الطبيعية (مج ١)	باتريك ل. آيوت	توفيق على منصور
٦٠٥-	مخاطر كوكبنا المضطرب	إرنست زيبرومسكي (الصغير)	مصطفى إبراهيم فهمي
٦٠٦-	قصة البردي اليوناني في مصر	ريتشارد هاريس	محمود إبراهيم السعدني



٦٠٧-	قلب الجزيرة العربية (ج١)	هارى سينت فيلبى	صبرى محمد حسن
٦٠٨-	قلب الجزيرة العربية (ج٢)	هارى سينت فيلبى	صبرى محمد حسن
٦٠٩-	الانتخاب الثقافى	أجنر فوج	شمقى جلال
٦١٠-	العمارة الملتجة	رفائيل لويث جوثمان	على إبراهيم منوفى
٦١١-	النقد والأيدولوجية	تيرى إيجلتون	فخرى صالح
٦١٢-	رسالة النفسية	فضل الله بن حامد الحسينى	محمد محمد يونس
٦١٣-	السياحة والسياسة	كولن مايكل هول	محمد فريد حجاب
٦١٤-	بيت الأقصر الكبير (رواية)	فوزية أسعد	منى قطان
٦١٥-	عرض الأحداث التى وقعت فى بغداد من ١١٩٧ إلى ١١٩٩	أليس بسيرفى	محمد رفعت عواد
٦١٦-	أساطير بيضاء	روبرت يانج	أحمد محمود
٦١٧-	القولكلور والبحر	هوراس بيك	أحمد محمود
٦١٨-	نحو مفهوم لاقتصاديات الصحة	تشارلز فيلبس	جلال البنا
٦١٩-	مفاتيح أورشليم القدس	ريمون استانبولى	عايدة الباجورى
٦٢٠-	السلام الصليبي	توماش ماستناك	بشير السباعى
٦٢١-	التوبة المعبر الحضارى	وليم ى. أنمز	فؤاد عكود
٦٢٢-	أشعار من عالم اسمه الصين	آى تشينغ	أمير نبيه وعبدالرحمن حجازى
٦٢٣-	نوادير جحا الإيرانية	سعيد قانعى	يوسف عبدالفتاح
٦٢٤-	أزمة العالم الحديث	رينيه جينو	عمر الفاروق عمر
٦٢٥-	الجرح السرى	جان جينيه	محمد برادة
٦٢٦-	مختارات شعرية مترجمة (ج٢)	نخبة	توفيق على منصور
٦٢٧-	حكايات إيرانية	نخبة	عبدالوهاب علوب
٦٢٨-	أصل الأنواع	تشارلس داروين	مجدى محمود المليجى
٦٢٩-	قرن آخر من الهيمنة الأمريكية	نيقولاس جويات	عزة الخميسى
٦٣٠-	سيرتى الذاتية	أحمد بللو	صبرى محمد حسن
٦٣١-	مختارات من الشعر الأفريقى المعاصر	نخبة	بإشراف: حسن مطلب
٦٣٢-	المسلمون واليهود فى مملكة فالنسيا	لواورس برامون	رانيا محمد
٦٣٣-	الحب وفنونه (شعر)	نخبة	حمادة إبراهيم
٦٣٤-	مكتبة الإسكندرية	روى ماكلود وإسماعيل سراج الدين	مصطفى البهنساوى
٦٣٥-	التثبيت والتكيف فى مصر	جودة عبد الخالق	سمير كريم
٦٣٦-	حج يواندة	جناب شهاب الدين	سامية محمد جلال
٦٣٧-	مصر الخديوية	ف. روبرت هنتز	بدر الرفاعى
٦٣٨-	الديمقراطية والشعر	روبرت بن ورين	فؤاد عبد المطلب
٦٣٩-	فندق الأرق (شعر)	تشارلز سيميك	أحمد شافعى
٦٤٠-	أكسياد	الأميرة أناكومينا	حسن حبشى
٦٤١-	برتراند رسل (مختارات)	برتراند رسل	محمد قدرى عمارة
٦٤٢-	أقدم لك: داروين والتطور	جوناثان ميلر ويورين فان لون	ممدوح عبد المنعم
٦٤٣-	سفرنامه حجاز (شعر)	عبد الماجد النريابادى	سمير عبدالحميد إبراهيم
٦٤٤-	العلوم عند المسلمين	هوارد دختيرنر	فتح الله الشيخ

٦٤٥-	السياسة الخارجية الأمريكية ومصادرها اللغوية	تشارلز كجلى ويوجين وينكوف	عبد الوهاب علوب
٦٤٦-	قصة الثورة الإيرانية	سپهر نبيج	عبد الوهاب علوب
٦٤٧-	رسائل من مصر	جون نينيه	فتحي العشري
٦٤٨-	بورخيس	بياتريث سارلو	خليل كلفت
٦٤٩-	الخوف وقصص خرافية أخرى	جى دى موياسان	سحر يوسف
٦٥٠-	الدولة والسلطة والسياسة فى الشرق الأوسط	روجر أوين	عبد الوهاب علوب
٦٥١-	ديليسيبس الذى لا نعرفه	وثائق قديمة	أمل الصبان
٦٥٢-	آلهة مصر القديمة	كلود تروينكر	حسن نصر الدين
٦٥٣-	مدرسة الطفلة (مسرحية)	إيريش كستتر	سمير جريس
٦٥٤-	أساطير شعبية من أوزبكستان (ج١)	نصوص قديمة	عبد الرحمن الخميسي
٦٥٥-	أساطير وآلهة	إيزابييل فرانكو	حليم طوسون ومحمود ماهر طه
٦٥٦-	خبز الشعب والأرض الحمراء (مسرحيتان)	ألفونسو ساسترى	ممدوح البستاوى
٦٥٧-	محاكم التفتيش والموريسكيون	مرثيديس غارثيا أرينال	خالد عباس
٦٥٨-	حوارات مع خوان رامون خيمينيث	خوان رامون خيمينيث	صبرى التهامى
٦٥٩-	قصائد من إسبانيا وأمريكا اللاتينية	نخبة	عبد اللطيف عبد الحليم
٦٦٠-	نافذة على أحدث العلوم	ريتشارد فايفيلد	هاشم أحمد محمد
٦٦١-	روائع أندلسية إسلامية	نخبة	صبرى التهامى
٦٦٢-	رحلة إلى الجنور	داسو سالدنيار	صبرى التهامى
٦٦٣-	امرأة عادية	ليوسيل كليفتون	أحمد شافعى
٦٦٤-	الرجل على الشاشة	ستيفن كوهان وأنا راي هارك	عمام زكريا
٦٦٥-	عوالم أخرى	بول دافيز	هاشم أحمد محمد
٦٦٦-	تطور الصورة الشعرية عند شكسبير	وولفجانج اتش كليمن	جمال عبد الناصر ومدحت الجبار وجمال جاد الر
٦٦٧-	الأزمة القادمة لعلم الاجتماع الغربى	ألغن جوادنر	على ليلة
٦٦٨-	ثقافات العولة	فريدريك چيمسون وماساو ميوشى	لىلى الجبالى
٦٦٩-	ثلاث مسرحيات	وول شوينكا	نسيم مجلى
٦٧٠-	أشعار جوستاف أولفو	جوستاف أولفو بكر	ماهر البطوطى
٦٧١-	قل لى كم مضى على رحيل القطار؟	جيمس بولوين	على عبدالأمير صالح
٦٧٢-	مختارات من الشعر الفرنسى للأطفال	نخبة	إيتهاى سالم
٦٧٣-	ضرب الكليم (شعر)	محمد إقبال	جلال الحفناوى
٦٧٤-	ديوان الإمام الخمينى	آية الله العظمى الخمينى	محمد علاء الدين منصور
٦٧٥-	أثينا السوداء (ج٢، مج١)	مارتن برنال	ياشراف: محمود إبراهيم السعدنى
٦٧٦-	أثينا السوداء (ج٢، مج٢)	مارتن برنال	ياشراف: محمود إبراهيم السعدنى
٦٧٧-	تاريخ الأدب فى إيران (ج١ ، مج١)	إبوارد جراتيل براون	أحمد كمال الدين حلمى
٦٧٨-	تاريخ الأدب فى إيران (ج١ ، مج٢)	إبوارد جراتيل براون	أحمد كمال الدين حلمى
٦٧٩-	مختارات شعرية مترجمة (ج٢)	وايام شكسبير	توفيق على منصور
٦٨٠-	سنوات الطفولة (رواية)	وول شوينكا	سمير عبد ربه
٦٨١-	هل يوجد نص فى هذا الفصل؟	ستاتلى فش	أحمد الشيمى
٦٨٢-	نجوم حطر التجوال الجديد (رواية)	بن أوكرى	صبرى محمد حسن

٦٨٣-	سكين واحد لكل رجل (رواية)	ت. م. أوكو	صبرى محمد حسن
٦٨٤-	الاعمال القصصية الكاملة (أنا كندا) (ج١)	أوراثيو كيروجا	رزق أحمد بهنسى
٦٨٥-	الاعمال القصصية الكاملة (المحرم) (ج٢)	أوراثيو كيروجا	رزق أحمد بهنسى
٦٨٦-	امرأة محاربة (رواية)	ماكسين هونج كنجستون	سحر توفيق
٦٨٧-	محبوبة (رواية)	فتانة حاج سيد جوادى	ماجدة العنانى
٦٨٨-	الانفجارات الثلاثة العظمى	فيليب م. بوير وريتشارد أ. موار	فتح الله الشيخ وأحمد السماحى
٦٨٩-	الملف (مسرحية)	تادوش روجيفيتش	هناء عبد الفتاح
٦٩٠-	محاكم التفتيش فى فرنسا	(مختارات)	رمسيس عوض
٦٩١-	ألبرت أينشتاين: حياته وغرامياته	(مختارات)	رمسيس عوض
٦٩٢-	أقدم لك: الوجودية	ريتشارد أيجانسى وأوسكار زاريت	حمدى الجابرى
٦٩٣-	أقدم لك: القتل الجماعى (المحرقة)	حاتيم برشيت وآخرون	جمال الجزيرى
٦٩٤-	أقدم لك: بريدا	جيف كولنر وبيل ماييلين	حمدى الجابرى
٦٩٥-	أقدم لك: رسل	ديف روبنسون وجودى جروف	إمام عبدالفتاح إمام
٦٩٦-	أقدم لك: روسو	ديف روبنسون وأوسكار زاريت	إمام عبدالفتاح إمام
٦٩٧-	أقدم لك: أرسطو	روبرت ودفين وجودى جروف	إمام عبدالفتاح إمام
٦٩٨-	أقدم لك: عصر التنوير	ليود سبنسر وأندريجى كروز	إمام عبدالفتاح إمام
٦٩٩-	أقدم لك: التحليل النفسى	إيفان وارد وأوسكار زاريت	جمال الجزيرى
٧٠٠-	الكاتب وواقعه	ماريو فرجاش	بسمه عبدالرحمن
٧٠١-	الذاكرة والحدائق	وليم رود فيفيان	منى البرنس
٧٠٢-	الأمثال الفارسية	أحمد وكيلىان	محمود علاوى
٧٠٣-	تاريخ الأدب فى إيران (ج٢)	إنوارد جرانفيل براون	أمين الشواربى
٧٠٤-	فيه ما فيه	مولانا جلال الدين الرومى	محمد علاء الدين منصور وآخرون
٧٠٥-	فضل الأنام من رسائل حجة الإسلام	الإمام الغزالى	عبدالحميد مذكور
٧٠٦-	الشفرة الوراثية وكتاب التحولات	جونسون ف. يان	عزت عامر
٧٠٧-	أقدم لك: فالتر بنيامين	هوارد كاليجل وآخرون	وفاء عبدالقادر
٧٠٨-	فراغنة من؟	دونالد مالكولم ريد	رؤف عباس
٧٠٩-	معنى الحياة	ألفريد أدلر	عادل نجيب بشرى
٧١٠-	الأطفال والتكنولوجيا والثقافة	يان هاتشبائى وجوموران إليس	دعاء محمد الخطيب
٧١١-	درة التاج	ميرزا محمد هادى رسوا	هناء عبد الفتاح
٧١٢-	ميراث الترجمة: الإلياذة (ج١)	هوميروس	سليمان البستانى
٧١٣-	ميراث الترجمة: الإلياذة (ج٢)	هوميروس	سليمان البستانى
٧١٤-	ميراث الترجمة: حديث القلوب	لامثيه	حناء صاوه
٧١٥-	جامعة كل المعارف (ج١)	مجموعة من المؤلفين	نخبة من المترجمين
٧١٦-	جامعة كل المعارف (ج٢)	مجموعة من المؤلفين	نخبة من المترجمين
٧١٧-	جامعة كل المعارف (ج٣)	مجموعة من المؤلفين	نخبة من المترجمين
٧١٨-	جامعة كل المعارف (ج٤)	مجموعة من المؤلفين	نخبة من المترجمين
٧١٩-	جامعة كل المعارف (ج٥)	مجموعة من المؤلفين	نخبة من المترجمين
٧٢٠-	جامعة كل المعارف (ج٦)	مجموعة من المؤلفين	نخبة من المترجمين

٧٢١-	فلسفة المتكلمين في الإسلام (مج ١)	هـ. أ. ولفسون	مصطفى لييب عبد الغنى
٧٢٢-	الصفحة وقصص أخرى	يشار كمال	الصفصافي أحمد القطورى
٧٢٣-	تحديات ما بعد الصهيونية	إفرايم نيمنى	أحمد ثابت
٧٢٤-	اليسار الفريدى	بول روينسون	عبد الريس
٧٢٥-	الاضطراب النفسى	جون فيتكس	مى مقلد
٧٢٦-	المريسيون في المغرب	غيرمو غوثاليس بوستو	مروة محمد إبراهيم
٧٢٧-	حلم البحر (رواية)	باچين	وحيد السعيد
٧٢٨-	العولة: تدمير العمالة والنمو	موريس آليه	أميرة جمعة
٧٢٩-	الثورة الإسلامية في إيران	صانق زيباكلام	هويدا عزت
٧٣٠-	حكايات من السهول الأفريقية	آن جاتى	عزت عامر
٧٣١-	النوع: الذكر والأنثى بين التميز والاختلاف	مجموعة من المؤلفين	محمد قدرى عمارة
٧٣٢-	قصص بسيطة (رواية)	إنجو شولتسه	سمير جريس
٧٣٣-	مأساة عطيل (مسرحية)	وليم شيكسبير	محمد مصطفى بنوى
٧٣٤-	بونابرت في الشرق الإسلامى	أحمد يوسف	أمل الصبان
٧٣٥-	فن السيرة في العربية	مايكل كوبرسون	محمود محمد مكي
٧٣٦-	التاريخ الشعبى للولايات المتحدة (مج ١)	هوارد زن	شعبان مكايى
٧٣٧-	الكوارث الطبيعية (مج ٢)	باتريك ل. أبوت	توفيق على منصور
٧٣٨-	مشرق من عصر ما قبل التاريخ إلى الثورة الملكية	جيرار دى جورج	محمد عواد
٧٣٩-	مشرق من الإمبراطورية العثمانية حتى الوقت الحاضر	جيرار دى جورج	محمد عواد
٧٤٠-	خطابات السلطة	بارى هندس	مرفت ياقوت
٧٤١-	الإسلام وأزمة العصر	برنارد لويس	أحمد هيكل
٧٤٢-	أرض حارة	خوسيه لاكوادرا	رنق بهنسى
٧٤٣-	الثقافة: منظور داروينى	روبرت أونجر	شوقى جلال
٧٤٤-	ديوان الأسرار والرموز (شعر)	محمد إقبال	سمير عبد الحميد
٧٤٥-	المأثر السلطانية	بيك الدنبلى	محمد أبو زيد
٧٤٦-	تاريخ التحليل الاقتصادى (مج ١)	جوزيف أ. شومبيتر	حسن النعمى
٧٤٧-	الاستعارة في لغة السينما	تريفور وايتوك	إيمان عبد العزيز
٧٤٨-	تدمير النظام العالمى	فرانسيس بويل	سمير كريم
٧٤٩-	إيكولوجيا لغات العالم	ل.ج. كالفيه	باتسى جمال الدين
٧٥٠-	الإلياذة	هوميروس	ياشرف: أحمد عثمان
٧٥١-	الإسراء والمعراج في تراث الشعر الفارسي	نخبة	علاء السباعى
٧٥٢-	ألمانيا بين عقدة الذنب والخوف	جمال قارملى	نمر عارورى
٧٥٣-	التنمية والقيم	إسماعيل سراج الدين وآخرون	محسن يوسف
٧٥٤-	الشرق والغرب	أنا ماري شيمل	عبد السلام حيدر
٧٥٥-	تاريخ الشعر الإسباني خلال القرن العشرين	أندرو ب. ليبكى	على إبراهيم مثنوى
٧٥٦-	ذات العين الساحرة	إنريكي خاردييل بوتشيللا	خالد محمد عباس
٧٥٧-	تجارة مكة	باتريشيا كرون	آمال الرويى
٧٥٨-	الإحساس بالعولة	بروس روينز	عاطف عبدالحميد



جلال الحفناوى	مولوى سيد محمد	النثر الأردى	٧٥٩-
السيد الأسود	السيد الأسود	الدين والتصور الشعبى للكون	٧٦٠-
فاطمة ناعوت	فيرجينيا وولف	جيوب مثقلة بالحجارة ( رواية )	٧٦١-
عبدالعال صالح	ماريا سوليداد	المسلم عدواً و صديقاً	٧٦٢-
نجوى عمر	أنريكو بيا	الحياة فى مصر	٧٦٣-
حازم محفوظ	غالب الدهلوى	ديوان غالب الدهلوى (شعر غزل)	٧٦٤-
حازم محفوظ	خواجة الدهلوى	ديوان خواجة الدهلوى (شعر تصوف)	٧٦٥-
غازى برو و خليل أحمد خليل	تيرى هنتش	الشرق المتخيل	٧٦٦-
غازى برو	نسيب سمير الحسينى	الغرب المتخيل	٧٦٧-
محمود فهمى حجازى	محمود فهمى حجازى	حوار الثقافات	٧٦٨-
رندا النشار و ضياء زاهر	فريدريك هتمان	أدباء أحياء	٧٦٩-
صبرى التهامى	بينيتو بيريت جالدوس	السيدة بيرفيكتا	٧٧٠-
صبرى التهامى	ريكاردو جويرة الديس	السيد سيچوندو سومبرا	٧٧١-
محسن مصيلحى	إليزابيث رايت	بريخت ما بعد الحداثة	٧٧٢-
بإشراف: محمد فتحى عبدالهادى	جون فيزر و بول ستيرجز	دائرة المعارف الدولية (ج٢)	٧٧٣-
حسن عبد ربه المصرى	مجموعة من المؤلفين	الديمقراطية الأمريكية: التاريخ والمرتكزات	٧٧٤-
جلال الحفناوى	نذير أحمد الدهلوى	مرآة العروس	٧٧٥-
محمد محمد يونس	فريد الدين العطار	منظومة مصيبت تامه (مج١)	٧٧٦-
عزت عامر	جيمس إ. ليدسى	الانفجار الأعظم	٧٧٧-
حازم محفوظ	مولانا محمد أحمد و رضا القادرى	صفوة المديح	٧٧٨-
سمير عبد الحميد إبراهيم وسارة تاكاهاشى	نخبة	خيوط العنكبوت وقصص أخرى	٧٧٩-
سمير عبد الحميد إبراهيم	غلام رسول مهر	من أنب الرسائل الهندية حجاز ١٩٣٠	٧٨٠-
نبيلة بدران	هدى بدران	الطريق من بكين	٧٨١-
جمال عبد المقصود	مارفن كارلسون	المسرح المسكون	٧٨٢-
طلعت السروجى	فيك جورج و بول ويلدنچ	العولة والرعاية الإنسانية	٧٨٣-
جمعة سيد يوسف	ديفيد أ. وولف	الإساءة للطفل	٧٨٤-
سمير حنا صادق	كارل ساجان	تأملات عن تطور ذكاء الإنسان	٧٨٥-

طبع بالهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

---

رقم الإيداع ١٦٩٤٠ / ٢٠٠٥







المكتبة  
الأنجلو  
الأممية



قدم كارل ساجان فى هذا الكتاب دراسة رائعة عن نظرية التطور،  
موضحا الدور المهم الذى لعبته هذه النظرية فى تقدم علوم البيولوجيا  
التي نعيش اليوم ازدهارها، وقدم دراسة عن قوانين الوراثة، وعن  
الكروموسومات والجينات وشرائط الوراثة (الدنا)، بل قدم مفهوما  
مبسطا عن البعد الرابع لأينشتاين، وعن إمكانية وجود أبعاد خامسة  
وسادسة، وقدم مثالا بديعا عن المعيشة فى بعدين فقط، وتحدث عن  
"انحناء الفراغ"، وقدم تبسيطا لمكونات الذرة وللعناصر المختلفة،  
وقدم كذلك دراسة وافية ورائعة عن المخ البشرى وطريقة عمله  
واختزانه للمعلومات، كما قدم تصوره لصور الحياة - إن وجدت -  
على الكواكب الأخرى.

الغلاف : رائدة عبد ال

Bibliotheca Alexandrina



0565900

